

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-90567
(P2000-90567A)

(43) 公開日 平成12年3月31日 (2000.3.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード* (参考)
G 1 1 B 20/10		C 1 1 B 20/10	H 5 D 0 4 4
	3 4 1		3 4 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数03 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平10-254719

(22) 出願日 平成10年9月9日 (1998.9.9)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 佐古 曜一郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(73) 発明者 猪口 遼也

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(74) 代理人 100102185

弁理士 多田 繁寛

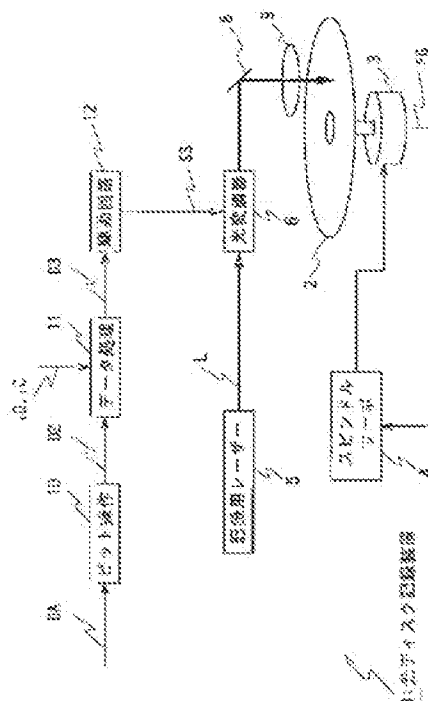
Fターム(参考) 5D044 AB05 CC04 DE17 DE45 EF10
GK17 GL47 HL08 HL11

(54) 【発明の名称】 デジタル信号の伝送装置、デジタル信号の伝送方法及びデジタル信号の記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、デジタル信号の伝送装置、ディ
ジタル信号の伝送方法及びデジタル信号の記録媒体に
関し、例えばコンパクトディスクと、コンパクトディス
クの記録再生装置に適用して、従来機器に対してもディ
ジタルオーディオ信号を伝送でき、かつ著作権を有効に
保護することができるようにする。

【解決手段】 知覚できる程度に品質が劣化するよう
に、かつ所定の処理により劣化した品質を回復すること
ができるように、デジタル信号D Aを操作して伝送す
る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】品質の劣化を知覚できるように、かつ劣化した品質を回復できるように、入力デジタル信号の品質を劣化させて品質劣化のデジタル信号を生成する品質劣化手段と、

前記品質劣化のデジタル信号を送送する送送手段とを有することを特徴とするデジタル信号の送送装置。

【請求項2】前記品質劣化手段は、前記入力デジタル信号を振幅方向に操作して前記品質劣化のデジタル信号を生成することを特徴とする請求項1に記載のデジタル信号の送送装置。

【請求項3】前記品質劣化手段は、前記入力デジタル信号の所定のビットを操作して前記入力デジタル信号を振幅方向に操作することを特徴とする請求項2に記載のデジタル信号の送送装置。

【請求項4】前記品質劣化手段は、品質を劣化させるデジタル信号により前記入力デジタル信号の所定のビットを操作して前記デジタル信号を振幅方向に操作することを特徴とする請求項2に記載のデジタル信号の送送装置。

【請求項5】前記品質劣化手段は、品質を劣化させるデータにより前記入力デジタル信号の所定のビットを操作して前記デジタル信号を振幅方向に操作することを特徴とする請求項2に記載のデジタル信号の送送装置。

【請求項6】前記データは、前記デジタル信号に関連する有意な情報を送送するデータであることを特徴とする請求項5に記載のデジタル信号の送送装置。

【請求項7】前記品質劣化手段は、前記入力デジタル信号を時間軸方向に操作して前記品質劣化のデジタル信号を生成することを特徴とする請求項1に記載のデジタル信号の送送装置。

【請求項8】前記品質劣化手段は、前記入力デジタル信号の少なくとも一部ビットを時間軸方向に入れ換えて、前記入力デジタル信号を時間軸方向に操作することを特徴とする請求項7に記載のデジタル信号の送送装置。

【請求項9】前記品質劣化手段は、前記入力デジタル信号を周波数軸方向に操作して前記品質劣化のデジタル信号を生成することを特徴とする請求項1に記載のデジタル信号の送送装置。

【請求項10】前記入力デジタル信号が、データ圧縮されたデジタル信号であることを特徴とする請求項9に記載のデジタル信号の送送装置。

【請求項11】前記入力デジタル信号は、複数チャンネルのデジタル信号であり、前記品質劣化手段は、前記入力デジタル信号をチャンネル間で操作して前記品質劣化のデジタル信号を生成することを特徴とする

請求項1に記載のデジタル信号の送送装置。

【請求項12】前記品質劣化手段は、所定の周期で前記入力デジタル信号の品質を劣化させることを特徴とする請求項1に記載のデジタル信号の送送装置。

【請求項13】前記品質劣化手段は、前記入力デジタル信号に応じて、品質を劣化させる程度を可変することを特徴とする請求項1に記載のデジタル信号の送送装置。

【請求項14】前記品質劣化手段は、前記送送手段の送送対象に応じて、品質を劣化させる程度を可変することを特徴とする請求項1に記載のデジタル信号の送送装置。

【請求項15】前記送送手段は、前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復するのに必要なデータを別途送送することを特徴とする請求項1に記載のデジタル信号の送送装置。

【請求項16】前記データは、前記デジタル信号に関連する有意な情報を送送するデータであることを特徴とする請求項15に記載のデジタル信号の送送装置。

【請求項17】前記送送手段は、送送対象に応じて、前記品質劣化のデジタル信号に代えて、前記入力デジタル信号を送送することを特徴とする請求項1に記載のデジタル信号の送送装置。

【請求項18】前記送送手段は、光ディスクに前記品質劣化のデジタル信号を記録して前記品質劣化のデジタル信号を送送することを特徴とする請求項1に記載のデジタル信号の送送装置。

【請求項19】前記送送手段は、光ディスクに前記品質劣化のデジタル信号を記録して前記品質劣化のデジタル信号を送送し、前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復するのに必要なデータを前記光ディスクに記録して送送することを特徴とする請求項1に記載のデジタル信号の送送装置。

【請求項20】前記データは、前記デジタル信号に関連する有意な情報を送送するデータであることを特徴とする請求項19に記載のデジタル信号の送送装置。

【請求項21】品質の劣化を知覚できるように、かつ劣化した品質を回復できるように、入力デジタル信号の品質を劣化させて品質劣化のデジタル信号を生成し、前記品質劣化のデジタル信号を送送することを特徴とするデジタル信号の送送方法。

【請求項22】前記入力デジタル信号を振幅方向に操作して前記品質劣化のデジタル信号を生成することを特徴とする請求項21に記載のデジタル信号の送送方法。

【請求項23】前記入力デジタル信号の所定のビット

を操作して前記入力デジタル信号を振幅方向に操作することを特徴とする請求項22に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項24】品質を劣化させるデジタル信号により前記入力デジタル信号の所定のビットを操作して前記デジタル信号を振幅方向に操作することを特徴とする請求項22に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項25】品質を劣化させるデータにより前記入力デジタル信号の所定のビットを操作して前記デジタル信号を振幅方向に操作することを特徴とする請求項22に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項26】前記データは、前記デジタル信号に関連する有意な情報を伝送するデータであることを特徴とする請求項25に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項27】前記入力デジタル信号を時間軸方向に操作して前記品質劣化のデジタル信号を生成することを特徴とする請求項21に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項28】前記入力デジタル信号の少なくとも一部ビットを時間軸方向に入れ換えて、前記入力デジタル信号を時間軸方向に操作することを特徴とする請求項27に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項29】前記入力デジタル信号を周波数軸方向に操作して前記品質劣化のデジタル信号を生成することを特徴とする請求項21に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項30】前記入力デジタル信号が、データ圧縮されたデジタル信号であることを特徴とする請求項29に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項31】前記入力デジタル信号は、複数チャンネルのデジタル信号であり、前記デジタル信号の伝送方法は、前記入力デジタル信号をチャンネル間で操作して前記品質劣化のデジタル信号を生成することを特徴とする請求項21に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項32】所定の周期で前記入力デジタル信号の品質を劣化させることを特徴とする請求項21に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項33】前記入力デジタル信号に応じて、品質を劣化させる程度を可変することを特徴とする請求項21に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項34】前記伝送手段の伝送対象に応じて、品質を劣化させる程度を可変することを特徴とする請求項21に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項35】前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復するのに必要なデータを別途伝送することを特徴とする請求項21に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項36】前記データは、前記デジタル信号に関連する有意な情報を伝送するデ

ータであることを特徴とする請求項35に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項37】伝送対象に応じて、前記品質劣化のデジタル信号に代えて、前記入力デジタル信号を伝送することを特徴とする請求項21に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項38】光ディスクに前記品質劣化のデジタル信号を記録して前記品質劣化のデジタル信号を伝送することを特徴とする請求項21に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項39】光ディスクに前記品質劣化のデジタル信号を記録して前記品質劣化のデジタル信号を伝送し、前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復するのに必要なデータを前記光ディスクに記録して伝送することを特徴とする請求項21に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項40】前記データは、前記デジタル信号に関連する有意な情報を伝送するデータであることを特徴とする請求項39に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項41】品質の劣化を知覚できるように、かつ劣化した品質を回復できるように品質が劣化されてなる品質劣化のデジタル信号を、所定の伝送路より入力する伝送手段と、前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復する品質回復手段とを有することを特徴とするデジタル信号の伝送装置。

【請求項42】前記品質回復手段は、前記品質劣化のデジタル信号を振幅方向に操作して前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復することを特徴とする請求項41に記載のデジタル信号の伝送装置。

【請求項43】前記品質回復手段は、前記品質劣化のデジタル信号の所定のビットを操作して前記品質劣化のデジタル信号を振幅方向に操作することを特徴とする請求項42に記載のデジタル信号の伝送装置。

【請求項44】前記品質回復手段は、品質を回復させるデジタル信号により前記品質劣化のデジタル信号の所定のビットを操作して前記品質劣化のデジタル信号を振幅方向に操作することを特徴とする請求項42に記載のデジタル信号の伝送装置。

【請求項45】前記品質回復手段は、品質を回復させるデータにより前記品質劣化のデジタル信号の所定のビットを操作して前記品質劣化のデジタル信号を振幅方向に操作することを特徴とする請求項42に記載のデジタル信号の伝送装置。

【請求項46】前記データは、前記デジタル信号に関連する有意な情報を伝送するデ

ータであることを特徴とする請求項45に記載のデジタル信号の伝送装置。

【請求項47】前記品質回復手段は、前記品質劣化のデジタル信号を時間軸方向に操作して前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復することを特徴とする請求項41に記載のデジタル信号の伝送装置。

【請求項48】前記品質回復手段は、前記品質劣化のデジタル信号の少なくとも一部ビットを時間軸方向に入れ換えて、前記品質劣化のデジタル信号を時間軸方向に操作することを特徴とする請求項47に記載のデジタル信号の伝送装置。

【請求項49】前記品質回復手段は、前記品質劣化のデジタル信号を周波数軸方向に操作して前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復することを特徴とする請求項41に記載のデジタル信号の伝送装置。

【請求項50】前記品質劣化のデジタル信号が、データ圧縮されたデジタル信号であることを特徴とする請求項49に記載のデジタル信号の伝送装置。

【請求項51】前記品質劣化のデジタル信号は、複数チャンネルのデジタル信号であり、前記品質回復手段は、前記品質劣化のデジタル信号をチャンネル間で操作して前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復することを特徴とする請求項41に記載のデジタル信号の伝送装置。

【請求項52】前記品質回復手段は、所定の周期で前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復することを特徴とする請求項41に記載のデジタル信号の伝送装置。

【請求項53】前記品質回復手段は、前記品質劣化のデジタル信号に応じて、前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復することを特徴とする請求項41に記載のデジタル信号の伝送装置。

【請求項54】外部機器に応じて、前記品質を回復したデジタル信号及び前記品質劣化のデジタル信号を選択的に前記外部機器に出力することを特徴とする請求項41に記載のデジタル信号の伝送装置。

【請求項55】外部機器に前記品質を回復したデジタル信号を送出し、前記品質回復手段は、前記外部機器に応じて、回復させる品質の程度を可変することを特徴とする請求項41に記載のデジタル信号の伝送装置。

【請求項56】前記伝送手段は、前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復するのに必要なデータを別途入力することを特徴とする請求項41に記載のデジタル信号の伝送装置。

【請求項57】前記データは、

前記デジタル信号に関連する有意な情報を伝送するデータであることを特徴とする請求項56に記載のデジタル信号の伝送装置。

【請求項58】前記伝送手段は、光ディスクより前記品質劣化のデジタル信号を再生する再生系であることを特徴とする請求項41に記載のデジタル信号の伝送装置。

【請求項59】前記伝送手段は、光ディスクより前記品質劣化のデジタル信号、前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復するのに必要なデータを再生する再生系であることを特徴とする請求項41に記載のデジタル信号の伝送装置。

【請求項60】品質の劣化を知覚できるように、かつ劣化した品質を回復できるように、品質が劣化されてなる品質劣化のデジタル信号を、所定の伝送路より入力し、前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復することを特徴とするデジタル信号の伝送方法。

【請求項61】前記品質劣化のデジタル信号を振幅方向に操作して前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復することを特徴とする請求項60に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項62】前記品質劣化のデジタル信号の所定のビットを操作して前記品質劣化のデジタル信号を振幅方向に操作することを特徴とする請求項61に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項63】品質を回復させるデジタル信号により前記品質劣化のデジタル信号の所定のビットを操作して前記品質劣化のデジタル信号を振幅方向に操作することを特徴とする請求項61に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項64】品質を回復させるデータにより前記品質劣化のデジタル信号の所定のビットを操作して前記品質劣化のデジタル信号を振幅方向に操作することを特徴とする請求項61に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項65】前記データは、前記デジタル信号に関連する有意な情報を伝送するデータであることを特徴とする請求項64に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項66】前記品質劣化のデジタル信号を時間軸方向に操作して前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復することを特徴とする請求項60に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項67】前記品質劣化のデジタル信号の少なくとも一部ビットを時間軸方向に入れ換えて、前記品質劣化のデジタル信号を時間軸方向に操作することを特徴とする請求項66に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項68】前記品質劣化のデジタル信号を周波数軸方向に操作して前記品質劣化のデジタル信号の品質

を回復することを特徴とする請求項60に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項69】前記品質劣化のデジタル信号が、データ圧縮されたデジタル信号であることを特徴とする請求項68に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項70】前記品質劣化のデジタル信号は、複数チャンネルのデジタル信号であり、前記デジタル信号の伝送方法は、前記品質劣化のデジタル信号をチャンネル間で操作して前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復することを特徴とする請求項60に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項71】所定の周期で前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復することを特徴とする請求項60に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項72】前記品質劣化のデジタル信号に応じて、前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復することを特徴とする請求項60に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項73】外部機器に応じて、前記品質を回復したデジタル信号及び前記品質劣化のデジタル信号を選択的に前記外部機器に出力することを特徴とする請求項60に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項74】外部機器に前記品質を回復したデジタル信号を送出し、前記外部機器に応じて、回復させる品質の程度を可変することを特徴とする請求項60に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項75】前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復するのに必要なデータを別途入力することを特徴とする請求項60に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項76】前記データは、前記デジタル信号に関連する有意な情報を伝送するデータであることを特徴とする請求項75に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項77】前記伝送路は、光ディスクを有し、前記デジタル信号の伝送方法は、前記光ディスクより前記品質劣化のデジタル信号を再生して、前記品質劣化のデジタル信号を入力することを特徴とする請求項60に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項78】前記伝送路は、光ディスクを有し、前記デジタル信号の伝送方法は、前記光ディスクより前記品質劣化のデジタル信号、前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復するのに必要なデータを再生して、前記品質劣化のデジタル信号及び前記データを入力することを特徴とする請求項60に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項79】前記データは、前記デジタル信号に関連する有意な情報を伝送するデータであることを特徴とする請求項78に記載のデジタル信号の伝送方法。

【請求項80】品質の劣化を知覚でき、かつ劣化した品質を回復できるように品質を劣化させてなる品質劣化のデジタル信号を記録したことを特徴とするデジタル信号の記録媒体。

【請求項81】前記品質劣化のデジタル信号が、所定のデジタル信号を振幅方向に操作して生成されたことを特徴とする請求項80に記載のデジタル信号の記録媒体。

【請求項82】前記品質劣化のデジタル信号が、所定のデジタル信号の所定のビットを操作して生成されたことを特徴とする請求項80に記載のデジタル信号の記録媒体。

【請求項83】前記品質劣化のデジタル信号が、品質を劣化させるデジタル信号により所定のデジタル信号の所定のビットを操作して生成されたことを特徴とする請求項80に記載のデジタル信号の記録媒体。

【請求項84】前記品質劣化のデジタル信号が、品質を劣化させるデータにより所定のデジタル信号の所定のビットを操作して生成されたことを特徴とする請求項80に記載のデジタル信号の記録媒体。

【請求項85】前記データは、前記デジタル信号に関連する有意な情報を伝送するデータであることを特徴とする請求項84に記載のデジタル信号の記録媒体。

【請求項86】前記品質劣化のデジタル信号が、所定のデジタル信号を時間軸方向に操作して生成されたことを特徴とする請求項80に記載のデジタル信号の記録媒体。

【請求項87】前記品質劣化のデジタル信号が、所定のデジタル信号の少なくとも一部ビットを時間軸方向に入れ換えて生成されたことを特徴とする請求項80に記載のデジタル信号の記録媒体。

【請求項88】前記品質劣化のデジタル信号が、所定のデジタル信号を周波数軸方向に操作して生成されたことを特徴とする請求項80に記載のデジタル信号の記録媒体。

【請求項89】前記品質劣化のデジタル信号が、データ圧縮されたデジタル信号であることを特徴とする請求項88に記載のデジタル信号の記録媒体。

【請求項90】前記品質劣化のデジタル信号が、複数チャンネルのデジタル信号をチャンネル間で操作して生成されたことを特徴とする請求項80に記載のデジタル信号の記録媒体。

【請求項91】前記品質劣化のデジタル信号が、所定のデジタル信号の品質を所定期間で劣化させて生成されたことを特徴とする請求項80に記載のデジタル

ル信号の記録媒体。

【請求項92】前記品質劣化のデジタル信号の品質を回復するのに必要なデータを記録したことを特徴とする請求項80に記載のデジタル信号の記録媒体。

【請求項93】前記データは、前記デジタル信号に関連する有意な情報を伝送するデータであることを特徴とする請求項92に記載のデジタル信号の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル信号の伝送装置、デジタル信号の伝送方法及びデジタル信号の記録媒体に関し、例えばコンパクトディスクと、コンパクトディスクの記録再生装置に適用することができる。本発明は、知覚できる程度に品質が劣化するように、かつ所定の処理により劣化した品質を回復することができるように、デジタル信号を操作して伝送することにより、従来機器に対してもデジタルオーディオ信号を伝送でき、かつ著作権を有効に保護することができるようにする。

【0002】

【従来の技術】従来、コンパクトディスクプレイヤー等のデジタルオーディオ機器においては、SCMS (Serial Copy Management System) により著作権を保護するようになっている。

【0003】すなわちコンパクトディスクプレイヤーは、コンパクトディスクにレーザービームを照射して得られる再生信号を2値識別して再生データを得、この再生データをEFM復調、誤り訂正処理、デインターリーブ処理し、デジタルオーディオ信号を再生する。コンパクトディスクプレイヤーは、アナログ信号入力のオーディオ機器に対してはこのデジタルオーディオ信号をデジタルアナログ変換して出力するのに対し、デジタルオーディオ機器等に対しては、このデジタルオーディオ信号を所定のフォーマットにより出力する。コンパクトディスクプレイヤーは、このフォーマットにおいて、コピー禁止、1回に限るコピー許可、無制限なコピー許可を示すコードを設定し、これにより著作権者の意図を反映して著作権を保護するようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところでこのようなコードを付加してデジタルオーディオ信号を出力する場合でも、この種のコードを無視して動作する機器においては、著作権者の意図に反して無制限にコピーされる場合がある。

【0005】この問題を解決する1つの方法として例えばデジタルオーディオ信号をスクランブル処理して伝送する方法が考えられる。この方法の場合、例えばデスクランブル処理に必要なキーデータの授受により著作権者の意図に従って各種作品を保護できると考えられる。

【0006】ところがこのようにすると従来のオーディオ機器に対しては、デジタルオーディオ信号を伝送できなくなる問題がある。

【0007】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、従来機器に対してもデジタル信号を伝送でき、かつ著作権を有効に保護することができるデジタル信号の伝送装置、デジタル信号の伝送方法及びデジタル信号の記録媒体を提案しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、デジタル信号の伝送装置又はデジタル信号の伝送方法に適用して、品質の劣化を知覚できるように、かつ劣化した品質を回復できるように、入力デジタル信号の品質を劣化させて品質劣化のデジタル信号を生成し、この品質劣化のデジタル信号を伝送する。

【0009】またデジタル信号の伝送装置又はデジタル信号の伝送方法に適用して、品質の劣化を知覚できるように、かつ劣化した品質を回復できるように品質が劣化してなるデジタル信号を入力し、このデジタル信号の品質を回復する。

【0010】またデジタル信号の記録媒体に適用して、品質の劣化を知覚できるように、かつ劣化した品質を回復できるように品質を劣化してなる品質劣化のデジタル信号について、この品質劣化のデジタル信号を記録する。

【0011】デジタル信号の伝送装置又はデジタル信号の伝送方法に適用して、品質の劣化を知覚できるように、かつ劣化した品質を回復できるように入力デジタル信号の品質を劣化させて品質劣化のデジタル信号を生成し、この品質劣化のデジタル信号を伝送すれば、伝送されたデジタル信号を直接処理する機器においても利用することができる。これにより従来機器に対してもデジタル信号を伝送することが可能となる。このときこのデジタル信号をそっくりコピーするような、著作権の保護が難しい場合には、劣化した品質によりデジタル信号がコピーされることになり、これにより著作権の保護が図られる。これに対してこの品質劣化のデジタル信号においては、回復可能に品質が劣化していることにより、著作権を確実に保護可能な機器においては、品質を回復してデジタル信号を処理することにより、高品質のデジタル信号を提供することが可能となる。

【0012】またデジタル信号の伝送装置又はデジタル信号の伝送方法に適用して、品質の劣化したデジタル信号を入力し、このデジタル信号の品質を回復することにより、従来機器との間で互換性を保持しつつ、著作権の保護が完全な機器においては、高品質なデジタル信号を処理することが可能となる。

【0013】またデジタル信号の記録媒体に適用し

て、品質も劣化を知覚できるように、かつ劣化した品質を回復できるように品質を劣化させてなるデジタル信号を記録すれば、記録媒体を介してデジタル信号を送送する場合に、従来機器に対してもデジタル信号を送送でき、かつ著作権を有効に保護することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を記述する。

【0015】(1)第1の実施の形態

図1は、コンパクトディスクの製造に使用する光ディスク記録装置を示すブロック図である。この第1の実施の形態においては、この光ディスク記録装置1により露光されたディスク原盤2を現像した後、電紡処理することにより、マザーディスクが作成される。さらにこのマザーディスクを用いてコンパクトディスクが作成される。

【0016】このようにして露光処理されるディスク原盤2は、例えば平坦なガラス基板に感光剤を塗布して形成される。スピンドルモータ3は、スピンドルサーボ回路4の制御によりこのディスク原盤2を回転駆動する。このときスピンドルモータ3は、底部に設けられたFG信号発生器により所定の回転角毎に信号レベルが立ち上がるFG信号FGを出力する。スピンドルサーボ回路4は、このFG信号FGが所定周波数になるようにスピンドルモータ3を駆動し、これによりディスク原盤2を線速度一定の条件により回転駆動する。

【0017】記録用レーザー5は、ガスレーザー等により構成され、所定光量のレーザービームを射出する。光変調器6は、電気音響光学素子等により構成され、記録用レーザー5から入射するレーザービームLを駆動信号S3に従ってオンオフ制御する。

【0018】ミラー8は、レーザービームLの光路を折り曲げ、ディスク原盤2に向けて射出する。対物レンズ9は、このミラー8の反射光をディスク原盤2の記録面に集光する。ミラー8及び対物レンズ9は、図示しないスレッド機構により、ディスク原盤2の回転に同期してディスク原盤2の半径方向に順次移動するようになされている。これにより光ディスク記録装置1は、レーザービームLの集光位置をディスク原盤2の外周方向に順次変位させ、ディスク原盤2上にラセン状にトラックを形成する。またこのとき、このトラック上に、変調信号S3に応じたビット列を形成する。

【0019】ビット操作部10は、所定のサーバーより出力される16ビットパラレルのオーディオデータDAを受け、このオーディオデータDAの下位側8ビットを操作する。ここでビット操作部10は、下位8ビットについては、2ビット単位で区切って、各2ビットの組み合わせを所定の規則に従って変換することにより、これらのビットを操作する。すなわち図2に2ビットの組み合わせにより示すように、論理「00」の組み合わせについては、論理「11」の組み合わせに変更し、論理

「01」の組み合わせについては、論理「10」の組み合わせに変更する。また論理「10」及び「11」の組み合わせについては、それぞれ論理「00」及び「01」の組み合わせに変更する。

【0020】これによりビット操作部10は、デジタルオーディオ信号の品質である音質について、劣化が知覚できる程度に音質を劣化させる。さらにこのとき劣化した音質を回復することができるように音質を劣化させる。

【0021】データ処理回路11は、コンパクトディスクのリードインエリアに記録するTOCのデータD1を入力し、このTOCのデータD1をコンパクトディスクについて規定されたフォーマットに従って処理する。これによりデータ処理回路11は、ビット列に対応するチャンネルデータを生成して出力する。またデータ処理回路11は、同様にして、ビット操作部10より出力されるデジタル信号D2をコンパクトディスクについて規定されたフォーマットに従って処理し、ビット列に対応するチャンネルデータを生成して出力する。

【0022】このようにして記録するTOCのデータは、デジタルオーディオ信号DAがビット操作されて記録されていることを示すディスク識別データIDと、マザーディスクより作成されるオリジナルのコンパクトディスクであることを示すコピー識別データICとが割り当てられるようになされている。これによりこの実施の形態では、再生時、このディスク識別データIDの検出結果に基づいて、ビット操作されたデジタルオーディオ信号DAを再生できるようになされている。またコピー識別データICに基づいて、オリジナルのコンパクトディスクかコピーされたコンパクトディスクかを判定できるようになされている。

【0023】駆動回路12は、このようにしてデータ処理回路11より出力されるチャンネルデータD3を受け、このチャンネルデータD3の論理レベルに対応して信号レベルが変化する駆動信号S3を生成する。

【0024】これによりこの実施の形態においては、デジタルオーディオ信号DAを構成する16ビットのデータのうち、8ビットについては、通常のコンパクトディスクプレーヤーで再生して正しく再生できるようにディスク原盤2に記録され、残る下位側8ビットについては、通常のコンパクトディスクで再生されたオーディオデータをさらに図2について上述した変換規則に従ってビット操作して正しく再生できるようになされている。

【0025】以下、この図1の光ディスク記録装置1により製造されるコンパクトディスクを従来からのコンパクトディスクと区別して示す場合にはECDディスクと呼ぶ。

【0026】図3は、コンパクトディスクプレーヤーを示すブロック図であり、従来からのコンパクトディスク、ECDディスクを再生する。すなわちこのコンパ

トディスクプレーヤー20において、コンパクトディスク21は、光ピックアップ23より得られる再生信号RFを基準にしてスピンドルモータ22により線速度一定の条件により回転駆動される。

【0027】RF回路24は、光ピックアップ23より得られる再生信号RFを所定利得で増幅して出力し、EFM (eight to fourteen) 復調回路25は、RF回路24より出力される再生信号を2値識別して再生データを生成する。さらにEFM復調回路25は、この再生データをEFM復調して出力する。

【0028】CIRCデコーダ26は、このEFM復調回路25をデスクランブル処理すると共に、記録時に付加した誤り訂正符号により誤り訂正処理し、これによりデジタルオーディオ信号D4を再生して出力する。かくするにつきコンパクトディスクプレーヤー20においては、コンパクトディスク21が従来からのコンパクトディスクの場合、このデジタルオーディオ信号D4が16ビットの高音質により出力されるのに対し、コンパクトディスク21がECDディスクの場合、この16ビットのうち下位側8ビットがビット操作されて、その分音質が劣化して出力されることになる。

【0029】ビット操作部28は、図2について上述した変換規則を逆に辿るように、デジタルオーディオ信号D4の下位側8ビットをビット操作する。これによりビット操作部28は、コンパクトディスク21がECDディスクの場合、劣化したデジタルオーディオ信号D4の音質を回復して出力する。

【0030】ディスク判別部29は、システムコントローラにより構成される。ここでシステムコントローラは、コンパクトディスク21が装填されると、光ピックアップ23をシークさせ、コンパクトディスク21のリードインエリアよりコンパクトディスク21に記録された曲数、演奏時間等の情報を取得し、所定の表示手段により表示する。このときシステムコントローラは、併せてコンパクトディスク21のディスク識別データIDを取得し、このディスク識別データIDに従ってコンパクトディスク21が従来からのコンパクトディスクかECDディスクかを判定する。ディスク判別部29は、この判定結果に基づいて選択回路30の接点を切り換え制御する。

【0031】またディスク判別部29は、同様に取得したコピー識別データICに基づいて、コンパクトディスク21がコピーによるコンパクトディスクか否かを判定する。ここでこのようなコピーによるコンパクトディスクは、例えばコンピュータによってオリジナルのコンパクトディスクに記録された内容をCD-ROMにダビングして作成されるものである。ディスク判別部29は、この判定結果に基づいてスイッチ回路34の動作を切り換え、これによりコンパクトディスク21がコピーによる場合、デジタルオーディオ信号の出力を中止するよう

になされている。

【0032】選択回路30は、コンパクトディスク21が従来からのコンパクトディスクの場合、CIRCデコーダ26より出力されるデジタルオーディオ信号D4をデジタルアナログ変換回路(D/A)31に選択出力するのに対し、コンパクトディスク21がECDディスクの場合、ビット操作部28より出力される音質が回復されてなるデジタルオーディオ信号を選択出力する。

【0033】デジタルアナログ変換回路31は、この選択回路30より出力されるデジタルオーディオ信号をデジタルアナログ変換処理し、アナログ信号によるオーディオ信号SAを出力する。これによりコンパクトディスクプレーヤー20においては、図4に示すように、アナログ信号による再生音質においては、従来からのコンパクトディスクの場合でも、ECDディスクの場合でも、16ビット相当の高音質(CD音質として示す)により再生できるようになされている。なおこの図4においては、この図3に示す構成のコンパクトディスク21をECDプレーヤーとして、従来からのコンパクトディスクプレーヤーをCDプレーヤーとして示す。また従来からのコンパクトディスクをCDディスクとして示し、ビット操作により低下した音質をFM音質として示す。

【0034】なお従来からのコンパクトディスクプレーヤーにおいては、CIRCデコーダ26より出力されるデジタルオーディオ信号D4がビット操作部28を介することなく出力されることにより、従来からのコンパクトディスク及びECDディスクの場合、それぞれCD音質及びFM音質により出力されることになる。

【0035】インターフェース(I/F)32は、外部機器等との間の種々のデータを送受する入出力回路を構成し、SCMSのフォーマットによりパーソナルコンピュータにデジタルオーディオ信号を出力し、またデジタルオーディオ信号に関連する各種データを送受する。

【0036】外部機器判別部33は、ディスク判別部29と同様に、このコンパクトディスクプレーヤー20のシステムコントローラにより構成され、インターフェース32を介して外部機器との間で所定の認証処理を実行する。この認証処理において、外部機器判別部33は、所定のデータを外部機器に対して送出すると共に、このデータに対する外部機器からの応答により、このインターフェース32に接続されたコンピュータが著作権の保護を図る機器であるか否かを判断する。

【0037】ここでこのように著作権の保護を図る機器とは、コピーからコピー(いわゆる二次のコピーである)の作成を禁止する機能を有する機器であり、例えばこのコンパクトディスクプレーヤー20のように、コンパクトディスク21がコピーによる場合には、デジタ

ルオーディオ信号の出力を中止して外部機器によるデジタルオーディオ信号の記録を阻止できるような機器を意味する。従って例えば外部機器がパーソナルコンピュータであって、このコンパクトディスクプレイヤー20から出力されるデジタルオーディオ信号よりコピーのコンパクトディスクを作成する場合には、このパーソナルコンピュータが、コピー識別データICを正しく設定する機能を有する場合に著作権の保護を図る機器に該当する。(図4においては従来のパーソナルコンピュータ(従来PC)との対比により二次コピー禁止のPCとして示す)。

【0038】選択回路35は、この外部機器判別部33の判定結果に基づいて、外部機器が著作権の保護を図る機器の場合、選択回路30より出力されるデジタルオーディオ信号を選択出力するのに対し、外部機器が著作権の保護を図る機器でない場合、CIRCデコード26より出力されるデジタルオーディオ信号S4を選択出力する。これにより選択回路35は、外部機器が著作権の保護を図る機器の場合、コンパクトディスク21が従来のコンパクトディスクの場合でも、ECDディスクの場合でも、高音質によるデジタルオーディオ信号を出力する。これに対して外部機器が著作権の保護を図る機器でない場合、コンパクトディスク21が従来のコンパクトディスクの場合には高音質によるデジタルオーディオ信号を出力するのに対し、コンパクトディスク21がECDディスクの場合、劣化した音質によりデジタルオーディオ信号を出力する。

【0039】スイッチ回路34は、この選択回路35より出力されるデジタルオーディオ信号を直接に、又はインターフェース32を介して外部機器に出力する。このときスイッチ回路34は、ディスク判別部29によるディスク判定結果に基づいて、コンパクトディスク21がコピーによるディスクの場合、これをデジタルオーディオ信号の出力を中止する。

【0040】以上の構成において、コンパクトディスクの製造工程において(図1)、16ビットによるデジタルオーディオ信号DAは、ビット操作部10において一定の規則に従って(図2)下位側8ビットがビット操作され、これにより知覚できる程度に音質が劣化される。デジタルオーディオ信号DAは、その後、通常のコンパクトディスクを作成する場合と同様にしてディスク原盤2に記録された後、このディスク原盤2よりマザーディスク、スタンパが順次作成され、このスタンパよりコンパクトディスクに記録される。これに対して従来のコンパクトディスクにおいては、何らデジタルオーディオ信号の音質が劣化されることなくコンパクトディスクに記録されることになる。

【0041】このようにしてディスク原盤2を鑑光する際には、所定のサーバーより出力されるTOCのデータによりリードインエリアが形成され、このTOCのデータ

に割り当てられたディスク識別データIDにより音質を劣化させて記録したコンパクトディスクか、従来からのコンパクトディスクかを識別可能に設定される。また同様にしてTOCのデータに割り当てられたコピー識別データICにより、オリジナルのコンパクトディスクか、コピーによるコンパクトディスクかを識別可能に設定される。

【0042】このようにして作成されるコンパクトディスク21においては、コンパクトディスクプレイヤー20(図3)において、光ピックアップ23で検出される再生信号がRF回路24で増幅された後、EFM復調回路25で復調されて再生データが生成され、この再生データがデスクランブル処理、誤り訂正処理されて元のデジタルオーディオ信号が出力される。

【0043】従来のコンパクトディスクプレイヤーにおいては、この誤り訂正処理されてCIRCデコード26より出力されるデジタルオーディオ信号D4が外部機器に出力され、またアナログ信号に変換されて出力されることになる。これにより従来のコンパクトディスクプレイヤーに従来のコンパクトディスクを装填した場合、16ビットによる高音質のデジタルオーディオ信号が直接に又はアナログ信号に変換されて出力される(図4)。これに対して従来のコンパクトディスクプレイヤーにECDディスクを装填した場合、音質が劣化してなるほぼ8ビット相当分によりデジタルオーディオ信号が出力されることになる。

【0044】これによりこのコンパクトディスクにおいては、従来のコンパクトディスクプレイヤーによっても再生することが可能となる。

【0045】これに対してこのECDディスクを再生可能なコンパクトディスクプレイヤー20においては、CIRCデコード26より出力されるデジタルオーディオ信号がビット操作部28に入力され、ここで記録時とは逆に下位側8ビットがビット操作される。これによりコンパクトディスク21がECDディスクの場合、音質を回復してなるデジタルオーディオ信号が出力される。

【0046】コンパクトディスクプレイヤー20においては、コンパクトディスクのリードインエリアよりTOCのデータが事前に再生され、このTOCのデータに割り当てられたディスク識別データIDより、コンパクトディスク21が従来のコンパクトディスクかECDディスクか判定される。これによりコンパクトディスク21が従来のコンパクトディスクの場合、CIRCデコード26より出力されるデジタルオーディオ信号D4が選択回路30、選択回路35、スイッチ回路34、インターフェース32を介してSCMSのフォーマットにより外部機器に出力される。さらにこのデジタルオーディオ信号D4が選択回路30を介してデジタルアナログ変換回路31に入力され、ここでアナログ信

号に変換されて出力されることになる。

【0047】これにより従来からのコンパクトディスクを再生する場合には、従来からのコンパクトディスクプレーヤーにより再生する場合と同様に、高音質による再生結果を外部機器に出力して種々に利用することが可能となる。またSCMSにより著作権の保護を図ることが可能となる。これによりこのコンパクトディスクプレーヤー20においては、既存のユーザーの権利を何ら制限することなく従来からのコンパクトディスクを利用することが可能となる。

【0048】これに対してコンパクトディスク21がECDディスクの場合、ビット操作部28で音質が回復されてなるデジタルオーディオ信号が生成され、このデジタルオーディオ信号が選択回路30、デジタルアナログ変換回路31を介してアナログ信号により出力される。これによりECDディスクにおいても、従来からのコンパクトディスクと同様に、高音質によりオーディオ信号を試聴でき、またアナログ信号の場合に限り、従来と同様に高音質により私的にコピーして楽しむことが可能となる。

【0049】これに対してコンパクトディスク21がECDディスクの場合で、外部機器にデジタルオーディオ信号を出力する場合には、インターフェース32を介して外部機器との間で認証処理が実行され、外部機器が従来のパーソナルコンピュータのように、SCMSによるコードを無視する機器か否かが判断される。これにより外部機器が著作権の保護を図る機器か否かが判定され、著作権の保護を図る機器の場合、ビット操作部28により音質を回復したデジタルオーディオ信号が選択回路30、選択回路35、スイッチ回路34、インターフェース32を介して外部機器に出力される。

【0050】これにより高品質のデジタルオーディオ信号が外部機器に出力され、この外部機器が著作権の保護を図る機器であることにより、コピーからさらにコピーを作成するような違法な複製が禁止される。

【0051】これに対して外部機器が著作権の保護を図る機器でない場合、この場合無制限なデジタル信号によるコピーが実行される場合があることにより、コンパクトディスクプレーヤー20においては、CIRCデコード26より出力される音質が劣化してなるデジタルオーディオ信号D4が、選択回路35、スイッチ回路34、インターフェース32を介して外部機器に出力される。これによりこのように無制限なデジタル信号によるコピーが許される恐れのある場合、アナログ信号によりコピーを繰り返した場合のように、音質が劣化してなるデジタルオーディオ信号を出力し、繰り返しコピーしても音質が劣化しないと言うデジタル信号によるコピーの長所を生かすことができないようになされる。

【0052】これに対して著作権の保護を図る外部機器において、高音質のデジタルオーディオ信号を出力し

て作成されるコピーにおいては、この種のコンパクトディスクプレーヤー20に装填した際に、リードインエリアに記録されたコピー識別データ1Cにより判定できることにより、このコンパクトディスクプレーヤー20においては、スイッチ回路34によりデジタルオーディオ信号の出力が中止され、これによりECDディスクに記録されたデジタルオーディオ信号を高音質のデジタルオーディオ信号により外部機器に出力する場合でも、無制限なコピーが防止される。

【0053】以上の構成によれば、音質の劣化を知覚できるように、また回復劣化した音質を回復できるようにデジタルオーディオ信号の音質を劣化させ、このデジタルオーディオ信号を記録することにより、従来のコンパクトディスクプレーヤーによっても再生可能で、かつ著作権を有効に保護することができるコンパクトディスクと、コンパクトディスクを作成する光ディスク記録装置を得ることができる。

【0054】また外部機器を判定してこのようにして記録したデジタルオーディオ信号を直接に、又は音質を回復して出力することにより、従来のコンパクトディスクを再生可能で、かつ著作権を有効に保護することができるコンパクトディスクプレーヤーを得ることができる。

【0055】(2) 第2の実施の形態

この実施の形態において、光ディスク記録装置は、第1の実施の形態に係る光ディスク記録装置1と同様に音質を劣化してなるデジタルオーディオ信号によりディスク原盤2を露光する。このときこの実施の形態に係る光ディスク記録装置は、デジタルオーディオ信号に付加して記録するサブコードによる時間情報を基準にして、一定の期間の間、一定の周期で、第1の実施の形態と同様のビット操作の処理を実行する。これによりこの実施の形態では、劣化を知覚できるように、デジタルオーディオ信号の音質を劣化させ、また劣化した音質を回復できるようにする。

【0056】これに対してコンパクトディスクプレーヤーにおいては、第1の実施の形態に係るコンパクトディスクプレーヤー20と同様にしてコンパクトディスクよりデジタルオーディオ信号を再生し、外部機器に出力する。このときこの実施の形態に係るコンパクトディスクプレーヤーは、コンパクトディスクを再生して得られる再生データよりサブコードを取得する。さらにこのサブコードより時間情報を取得し、この時間情報を基準にして再生したデジタルオーディオ信号の音質を回復する。

【0057】この第2の実施の形態に係る構成によれば、サブコードに割り当てられた時間情報を基準にして第1の実施の形態と同様のビット操作を一定周期で繰り返すことにより、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。特にこのようにしてサブコードに割り当

てられた時間情報においては、サブコード自体は、デジタルオーディオ信号に付加されて出力されないことにより、これをコピーすることが困難な特徴がある。これにより第1の実施の形態に比して違法コピーをさらに有効に防止することができる。

【0058】(3) 第3の実施の形態

この第3の実施の形態において、光ディスク記録装置は、第1又は第2の実施の形態に係る光ディスク記録装置1と同様にしてデジタルオーディオ信号の音質を劣化してディスク原盤2を露光する。このときこの実施の形態に係る光ディスク記録装置は、公開鍵暗号、DES (Data Encryption Standard) 等の手法によりデジタルオーディオ信号の下位側8ビットを暗号化処理することにより、デジタルオーディオ信号の音質を劣化させてディスク原盤を露光する。これによりこの実施の形態では、劣化を知覚できるように、デジタルオーディオ信号の音質を劣化させ、また劣化した音質を回復できるようにする。

【0059】これに対してコンパクトディスクプレーヤーにおいては、第1又は第2の実施の形態に係るコンパクトディスクプレーヤー20と同様にしてコンパクトディスクよりデジタルオーディオ信号を再生し、外部機器に出力する。このときこの実施の形態に係るコンパクトディスクプレーヤーにおいては、光ディスク記録装置における暗号化の処理に対応する処理によりデジタルオーディオ信号の音質を回復する。

【0060】この第3の実施の形態によれば、デジタルオーディオ信号の下位側ビットを暗号化して音質を劣化させるようにしても、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。さらに暗号化したことにより、一段と強力に著作権を保護することができる。

【0061】(4) 第4の実施の形態

この実施の形態において、光ディスク記録装置は、第1の実施の形態に係る光ディスク記録装置1と同様に音質を劣化してなるデジタルオーディオ信号によりディスク原盤2を露光する。

【0062】すなわち光ディスク記録装置は、18ビットのデジタルオーディオ信号をサーバーより入力し、ビット操作部において、この18ビットのデジタルオーディオ信号より音質の劣化した16ビットのデジタルオーディオ信号を生成する。

【0063】すなわち図5に示すように、ビット操作部50は、18ビットのデジタルオーディオ信号を上位側8ビットと下位側10ビットに分解する。さらにビット操作部50は、この下位側10ビットをデータ処理回路51によりデータ圧縮処理又は非線形量子化処理し、8ビットによるデジタルオーディオ信号を生成する。

【0064】ビット操作部50は、このようにして生成した下位側8ビットのデジタルオーディオ信号と、上位側8ビットのデジタルオーディオ信号とをそれぞれ

上位側8ビット及び下位側8ビットに割り当てて16ビットの合成デジタルオーディオ信号を生成する。これによりこの実施の形態では、劣化を知覚できるように、18ビットのデジタルオーディオ信号を16ビットの合成デジタルオーディオ信号に変換してデジタルオーディオ信号の音質を劣化させ、また劣化した音質を回復できるようにする。光ディスク記録装置は、この合成デジタルオーディオ信号によりディスク原盤2を露光してコンパクトディスクを作成する。

【0065】これに対してコンパクトディスクプレーヤーにおいては、第1又は第2の実施の形態に係るコンパクトディスクプレーヤー20と同様にしてコンパクトディスクよりデジタルオーディオ信号を再生し、外部機器に出力する。

【0066】このときコンパクトディスクプレーヤーにおいては、コンパクトディスクより得られる再生データより合成デジタルオーディオ信号を再生し、ビット操作部においてこの合成デジタルオーディオ信号の音質を回復する。すなわちビット操作部52は、図6に示すように、データ処理回路53において、光ディスク記録装置における処理に対応したデータ伸長処理又は非線形逆量子化処理によりデジタルオーディオ信号の音質を回復し、外部機器に選択的に出力する。

【0067】第4の実施の形態によれば、データ圧縮処理又は非線形量子化処理によりデジタルオーディオ信号の音質を劣化させるようにしても、上述の実施の形態と同様の効果を得ることができる。またデータ圧縮処理又は非線形量子化処理によりデジタルオーディオ信号の音質を劣化させ、さらに劣化させた音質を回復することにより、著作権の保護を図る外部機器に対しては、さらに一段と高音質によりデジタルオーディオ信号を出力することができる。

【0068】(5) 第5の実施の形態

この第5の実施の形態において、光ディスク記録装置は、上述の実施の形態に係る光ディスク記録装置1と同様にしてデジタルオーディオ信号の音質を劣化してディスク原盤2を露光する。このときこの実施の形態に係る光ディスク記録装置において、ビット操作部55は、図7に示すように、演算回路56において、サブコードによる所定数のフレームを単位にして繰り返す8ビットによる音質劣化用のデジタル信号PNを生成し、デジタル信号のデジタルオーディオ信号の下位側8ビットを演算する。なおここで演算は、対応するビット間の加算処理、減算処理、又は排他的論理和演算等により実行される。これによりこの実施の形態では、劣化を知覚できるように、デジタルオーディオ信号の音質を劣化させ、また劣化した音質を回復できるようにする。なおこの音質劣化用のデジタル信号PNにおいては、例えばPN符号による擬似雑音により構成される。

【0069】これに対応してコンパクトディスクプレー

ヤーにおいては、上述の実施の形態に係るコンパクトディスクプレーヤーと同様にしてコンパクトディスクより再生データを得、この再生データよりデジタルオーディオ信号を再生して外部機器に出力する。このときこの実施の形態に係るコンパクトディスクプレーヤーは、ビット操作部57において、光ディスク記録装置における処理に対応して音質劣化用のデジタル信号PNを生成する。さらに図8に示すように、演算回路58により、このデジタル信号PNを再生したデジタルオーディオ信号の下位側8ビットと演算処理し、これによりデジタルオーディオ信号の音質を回復する。

【0070】第5の実施の形態によれば、音質劣化用のデジタル信号とデジタルオーディオ信号とを演算処理してデジタルオーディオ信号の音質を劣化させるようにしても、上述の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0071】(6) 第6の実施の形態

この第6の実施の形態において、光ディスク記録装置は、上述の実施の形態に係る光ディスク記録装置1と同様にしてデジタルオーディオ信号の音質を劣化してディスク原盤2を露光する。このときこの実施の形態に係る光ディスク記録装置においては、図9に示すように、リードアウトエリアAR4とユーザーエリアAR2との間に、付加データの記録エリアAR3を形成するようにディスク原盤2を露光してコンパクトディスクを作成する。

【0072】さらに光ディスク記録装置においては、リードインエリアAR1に記録するTOCの設定により、従来のコンパクトディスクプレーヤーでは、付加データの記録エリアAR3をアクセスしないように設定する。またデジタルオーディオ信号の所定フレーム（例えば98フレーム）を単位として周期的に繰り返す音質劣化用のデジタル信号（8ビットのデジタル信号である）をこの付加データの記録エリアAR3に記録する。

【0073】さらにタイムコードを基準にしてこの付加データとデジタルオーディオ信号の下位側8ビットとを演算処理し、劣化を知覚できるように、デジタルオーディオ信号の音質を劣化させ、また劣化した音質を回復できるようにする。光ディスク記録装置は、この音質の劣化したデジタルオーディオ信号をユーザーエリアAR2に記録する。なおこの音質劣化用のデジタル信号においては、例えばPN符号による擬似雑音により構成される。

【0074】これに対応してコンパクトディスクプレーヤーにおいては、上述の実施の形態に係るコンパクトディスクプレーヤーと同様にしてコンパクトディスクより再生データを得、この再生データよりデジタルオーディオ信号を再生して外部機器に出力する。このときコンパクトディスクプレーヤーにおいては、TOCのデータ

よりコンパクトディスクがE.C.D.ディスクであると判断すると、付加データの記録エリアAR3をアクセスして音質劣化用のデジタル信号を取得する。さらにタイムコードを基準にして再生したデジタルオーディオ信号と音質劣化用のデジタル信号とを演算処理し、これによりデジタルオーディオ信号の音質を回復する。

【0075】第6の実施の形態によれば、音質を回復する為に必要なデジタル信号を別途コンパクトディスクに記録して伝送するようにしても、上述の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0076】(7) 第7の実施の形態

この実施の形態において、光ディスク記録装置は、上述の実施の形態に係る光ディスク記録装置1と同様にしてデジタルオーディオ信号の音質を劣化してディスク原盤2を露光する。このとき光ディスク記録装置は、例えば暗号化等の種々の手法によりデジタルオーディオ信号の下位側8ビットを操作し、これによりデジタルオーディオ信号の音質を劣化して記録する。さらにこの劣化させたデジタルオーディオ信号の音質を回復するために必要なキーデータ等をリードアウトエリアとユーザーデータとの間に記録する。これによりこの実施の形態では、劣化を知覚できるように、デジタルオーディオ信号の音質を劣化させ、また劣化した音質を回復できるようにする。

【0077】これに対応してコンパクトディスクプレーヤーにおいては、上述の実施の形態に係るコンパクトディスクプレーヤーと同様にしてコンパクトディスクより再生データを得、この再生データよりデジタルオーディオ信号を再生して外部機器に出力する。このときコンパクトディスクプレーヤーは、デジタルオーディオ信号の音質を回復させるために必要なキーデータを事前にコンパクトディスクより再生し、このキーデータによりデジタルオーディオ信号の音質を回復する。

【0078】この第7の実施の形態によれば、暗号化等により音質を劣化させ、この音質を回復させる為に必要な各種のデータを別途記録するようにしても、上述の第6の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0079】(8) 第8の実施の形態

この実施の形態において、光ディスク記録装置は、デジタルオーディオ信号を上位側8ビットと下位側8ビットに分解した後、例えばデジタルオーディオ信号のフレームを単位にしてこの下位側8ビットを所定の規則により入れ替え、デジタルオーディオ信号の音質を劣化させる。これにより光ディスク記録装置は、上述の実施の形態に係る振幅方向の操作に代えて、時間軸方向の操作によりデジタルオーディオ信号の音質を知覚可能に、また回復可能に劣化させる。光ディスク記録装置は、このデジタルオーディオ信号によりディスク原盤を露光する。

【0080】これに対応してこの実施の形態に係るコン

コンパクトディスクプレーヤーにおいては、コンパクトディスクを再生して得られるデジタルオーディオ信号を上位側8ビット及び下位側8ビットに分解し、光ディスク記録装置における時間軸方向の操作に対応して下位側8ビットを入れ替え、これによりデジタルオーディオ信号の音質を回復する。

【0081】第8の実施の形態のように、時間軸方向にデジタルオーディオ信号を操作して音質を劣化させるようにしても、上述の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0082】(9) 第9の実施の形態

この実施の形態においては、光ディスク記録装置は、上述の実施の形態に係る光ディスク記録装置1と同様にして音質の劣化したデジタルオーディオ信号によりディスク原盤2を露光する。

【0083】このとき光ディスク記録装置は、図10に示すビット操作部61によりデジタルオーディオ信号を処理し、これにより従来のコンパクトディスクプレーヤーによってほぼモノラルにより再生されるように、デジタルオーディオ信号を操作する。これにより光ディスク記録装置は、知覚することができるようにデジタルオーディオ信号の音質を劣化させ、またこの音質の劣化を回復することができるようにする。

【0084】すなわちビット操作部61においては、各16ビットによる右チャンネル及び左チャンネルのデジタルオーディオ信号R及びLを演算回路62に入力し、ここで対応するデータ間で所定の演算処理を実行することにより、 $(R+L)/2$ 、 $(R-L)/2$ により表される各16ビット、2チャンネルのデジタルオーディオ信号を生成する。

【0085】ビット操作部61は、この2チャンネルのデジタルオーディオ信号のうち、加算信号である $(R+L)/2$ のデジタルオーディオ信号LMを主のデジタルオーディオ信号として従来のコンパクトディスクにおける左チャンネルに割り当てて出力する。

【0086】比較回路63は、残る1チャンネルの $(R-L)/2$ により表されるデジタルオーディオ信号の上位8ビットと、所定の基準データREFとを比較し、このようにして生成される $(R-L)/2$ により表されるデジタルオーディオ信号においてはデータ量が少ないことにより、この $(R-L)/2$ により表されるデジタルオーディオ信号が下位側8ビットにより表現可能か否かを判断する。

【0087】選択回路64は、合成デジタルオーディオ信号DMと、右チャンネルのデジタルオーディオ信号Rとを比較回路63の比較結果SELに基づいて選択的に出力する。ここで合成デジタルオーディオ信号DMは、 $(R-L)/2$ により表されるデジタルオーディオ信号の下位側8ビットと、 $(R+L)/2$ のデジタルオーディオ信号LMの上位側8ビットとをそれぞれ下

位側8ビットと上位側8ビットに割り当てて生成される。

【0088】すなわち選択回路64は、この $(R-L)/2$ により表されるデジタルオーディオ信号が下位側8ビットにより表現可能な場合、すなわち $(R-L)/2$ により表されるデジタルオーディオ信号が8ビットよりオーバーフローしない場合、この合成デジタルオーディオ信号DMを選択出力する。

【0089】これに対してこの $(R-L)/2$ により表されるデジタルオーディオ信号が下位側8ビットにより表現困難な場合、すなわち $(R-L)/2$ により表されるデジタルオーディオ信号が8ビットよりオーバーフローする場合、右チャンネルのデジタルオーディオ信号Rを選択出力する。

【0090】ビット操作部61は、この選択回路64より出力されるデジタルオーディオ信号LSを副のデジタルオーディオ信号として従来のコンパクトディスクにおける右チャンネルに割り当てて出力する。

【0091】この光ディスク記録装置では、このビット操作部61より出力される2チャンネルのデジタルオーディオ信号LM及びLSによりディスク原盤を露光する。これらによりこの実施の形態では、デジタルオーディオ信号をチャンネル間で操作し、デジタルオーディオ信号の音質を劣化する。

【0092】これに対応してコンパクトディスクプレーヤーは、上述の実施の形態に係るコンパクトディスクプレーヤーと同様にしてコンパクトディスクより再生データを得、この再生データよりデジタルオーディオ信号を再生して外部機器に出力する。このときコンパクトディスクプレーヤーは、図11に示すビット操作部65によりデジタルオーディオ信号の音質を回復する。

【0093】すなわちビット操作部65においては、コンパクトディスクより再生された2チャンネルのデジタルオーディオ信号LM及びLSを比較回路66に入力し、ここでこれらデジタルオーディオ信号LM及びLSの上位側8ビットが一致するか否かを判断する。

【0094】演算回路67は、この2チャンネルのデジタルオーディオ信号LM及びLSを受け、主のデジタルオーディオ信号LMの振幅を2倍に乗算した後、副のデジタルオーディオ信号LSより減算する。これにより演算回路67は、 $(R-L)/2$ により表されるデジタルオーディオ信号が8ビットよりオーバーフローして、副のデジタルオーディオ信号LSに右チャンネルのデジタルオーディオ信号Rが割り当てられている場合に、左チャンネルLを表すデジタルオーディオ信号を再生する。演算回路67は、このようにして生成したデジタルオーディオ信号を副のデジタルオーディオ信号LSと共に出力する。

【0095】演算回路68は、この2チャンネルのデジタルオーディオ信号LM及びLSを受け、これら2つ

のデジタルオーディオ信号LM及びLSを加算及び減算する。これにより演算回路67は、副のデジタルオーディオ信号LSの下位8ビットに $(R-L)/2$ により表されるデジタルオーディオ信号が割り当てられている場合に、それぞれ左チャンネルL及び右チャンネルRを表すデジタルオーディオ信号を再生する。

【0096】選択回路64は、比較回路66の比較結果SELに基づいて、これら2つの演算回路67及び68より出力される2チャンネルのデジタルオーディオ信号を選択出力する。すなわちデジタルオーディオ信号LM及びLSの上位側8ビットが一致する場合、この場合副のデジタルオーディオ信号LSの下位側8ビットに $(R-L)/2$ により表されるデジタルオーディオ信号が割り当てられていることにより、選択回路68より出力されるデジタルオーディオ信号を選択出力する。これに対してデジタルオーディオ信号LM及びLSの上位側8ビットが一致しない場合、この場合副のデジタルオーディオ信号LSに右チャンネルのデジタルオーディオ信号が割り当てられていることにより、選択回路67より出力されるデジタルオーディオ信号を選択出力する。

【0097】このコンパクトディスクプレーヤーは、このようにして品質の回復したデジタルオーディオ信号を第1の実施の形態と同様に出力する。

【0098】第9の実施の形態のように、チャンネル間でデジタルオーディオ信号を操作して音質を劣化させても、上述の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0099】(10) 第10の実施の形態
この実施の形態においては、光ディスク記録装置は、上述の実施の形態に係る光ディスク記録装置1と同様にして音質の劣化したデジタルオーディオ信号によりディスク原盤2を露光する。さらにチャンネル間でビットを操作してデジタルオーディオ信号の音質を劣化させる。

【0100】このときこの実施の形態では、上述の第9の実施の形態の場合と同様にして $(R+L)/2$ 及び $(R-L)/2$ により表されるデジタルオーディオ信号を生成する。さらにこの2チャンネルのデジタルオーディオ信号のうち、 $(R+L)/2$ により表されるデジタルオーディオ信号を従来の右及び左チャンネルに割り当てて記録する。これに対して $(R-L)/2$ により表されるデジタルオーディオ信号においては、データ量が少なくなることにより、データ圧縮し、サブコードに割り当ててディスク原盤に記録する。

【0101】これにより光ディスク記録装置は、チャンネル間でデジタルオーディオ信号を操作してデジタルオーディオ信号の品質を劣化させ、さらにこの品質の劣化を知覚できるようにし、また劣化した品質を回復できるようにする。

【0102】これに対応してコンパクトディスクプレーヤーは、上述の実施の形態に係るコンパクトディスクプレーヤーと同様にしてコンパクトディスクより再生データを得、この再生データよりデジタルオーディオ信号を再生して外部機器に出力する。このときコンパクトディスクプレーヤーは、サブコードより得られる $(R-L)/2$ により表されるデータと、デジタルオーディオ信号として再生される $(R+L)/2$ により表されるデータとを順次演算処理し、これにより2チャンネルのデジタルオーディオ信号を再生して出力する。

【0103】第10の実施の形態のように、チャンネル間でデジタルオーディオ信号を操作し、音質の回復に必要なデータをサブコードにより伝送するようにしても、上述の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0104】(11) 第11の実施の形態
この実施の形態においては、図9について上述したように、リードアウトエリアAR4とユーザーエリアAR2との間に付加データの記録エリアAR3を形成する。さらに第10の実施の形態について上述したサブコードに代えて、この付加データの記録エリアAR3に $(R-L)/2$ により表されるデジタルオーディオ信号を記録する。

【0105】これに対応してコンパクトディスクプレーヤーにおいては、2つの光ピックアップによりユーザーエリアAR2及び付加データの記録エリアAR3を同時並列的にアクセスする。または1つの光ピックアップを繰り返してアクセスさせてユーザーエリアAR2及び付加データの記録エリアAR3を交互にアクセスすると共に、各エリアAR2及びAR3より得られる再生データをバッファリングして出力する。これによりコンパクトディスクプレーヤーは、 $(R-L)/2$ により表されるデータと、 $(R+L)/2$ により表されるデータとを同時並列的に処理できるように、コンパクトディスクを再生する。さらに再生した $(R-L)/2$ により表されるデータと、 $(R+L)/2$ により表されるデータとを順次演算処理し、これにより2チャンネルのデジタルオーディオ信号を再生して出力する。

【0106】第11の実施の形態のように、チャンネル間でデジタルオーディオ信号を操作し、この操作した各チャンネルを個別に伝送するようにしても、上述の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0107】(12) 他の実施の形態
なお上述の第1の実施の形態においては、2ビットの組を単位にして一定の規則によりビット操作する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばビット反転によりビット操作する場合、下位側8ビットの各ビットを所定規則により入れ換えてビット操作する場合等に広く適用することができる。

【0108】また上述の第3の実施の形態においては、

付加的データであるキーデータによりデジタルオーディオ信号の音質を劣化させると共に、この付加データをコンパクトディスクの外周側に記録する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばコンパクトディスクに関連する有益な情報を伝送するデータ等を記録し、このデータとデジタルオーディオ信号との間の論理演算によりデジタルオーディオ信号の音質を劣化させてもよい。なおこの場合、この種の有益な情報を伝送するデータとしては、著作権者を示すテキストデータ、歌詞のテキストデータ、ジャケットの画像データ、関連する著作物を案内するHTMLデータ等を適用することができる。

【0109】これに対応してコンパクトディスクプレーヤーにおいては、この有益な情報を伝送するデータにより、コンパクトディスクに関する情報を表示し、またこのデータを用いて音質を回復することができる。さらにこれらの場合に、外周側に記録するこの有益なデータを別途暗号化して記録してもよい。

【0110】また上述の第4の実施の形態においては、18ビットのデジタルオーディオ信号より下位側8ビットをデータ圧縮して上位側10ビットと合成することにより、この18ビットのデジタルオーディオ信号の音質を劣化させて記録する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば20ビットのデジタルオーディオ信号を上位側16ビット、下位側4ビットのデジタルオーディオ信号に分解し、この下位側4ビットのデジタルオーディオ信号をコンパクトディスクの外周側に記録すると共に、16ビットのデジタルオーディオ信号の下位側4ビットと、この外周側に記録する4ビットのデジタルオーディオ信号との論理演算によりデジタルオーディオ信号の音質を劣化させてもよい。このようにすれば、このコンパクトディスクを再生する専用機においては、この音質を劣化させた処理に対応する処理を実行することにより、一段と高音質によりデジタルオーディオ信号を出力することができる。

【0111】また上述の実施の形態のうちの多くは、デジタルオーディオ信号の下位側8ビットについて、ビット操作してデジタルオーディオ信号の音質を劣化させ、また回復させる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、必要に応じてビット操作するビット数は、6ビット、4ビット、2ビット等、種々に設定することができ、またデジタルオーディオ信号の所定ビットだけをビット操作しても同様の効果を得ることができる。

【0112】また上述の実施の形態においては、本発明をコンパクトディスクに適用して、単にサンプリング値を量子化してなるデジタルオーディオ信号の音質を劣化させ、また回復させる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばミニディスクに適用して、データ圧縮したデジタルオーディオ信号の音質を劣化させ、また劣化した音質を回復させるようにしても、上述

の実施の形態と同様の効果を得ることができる。なおこの場合、データ圧縮してなるデジタルオーディオ信号は、周波数スペクトラムを示す係数データと利得を示すデータとにより構成されることにより、周波数軸方向にデジタルオーディオ信号を操作して簡単に音質を劣化させ、また劣化した音質を回復することができる。

【0113】また上述の実施の形態においては、デジタルオーディオ信号の全ビットに対して一定の割合である所定のビットを操作して音質を劣化させ、また劣化した音質を回復させる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この操作するビット数を例えばデジタルオーディオ信号の振幅に応じて変化させ、これによりデジタルオーディオ信号に応じて、劣化させる程度、回復させる程度を可変してもよい。またこれに代えて、タイムコード等により操作するビット数を変化させ、これにより劣化の程度、回復させる程度を可変してもよい。

【0114】さらにこれらの場合に、デジタルオーディオ信号のピーク値、ダイナミックレンジ、周波数スペクトラムの分布等に応じて操作するビット数を変化させることにより、デジタルオーディオ信号に応じて、劣化させる程度、回復させる程度を可変してもよい。このようにすれば、ソースによって変化する聴感上の音質劣化を種々に操作することができる。

【0115】なおこれらの場合に、ソースのジャンルによって操作するビット数を可変しても、同様の効果を得ることができる。すなわち、例えばクラシック曲のピアノソロなどは、ダイナミックレンジが大きく、かつ音量の小さな部分においては極端に信号レベルが低下し、ビット操作するビット数を少なくしても、音質劣化を確実に知覚させることができる。これに対してポップス等においては、比較的ダイナミックレンジが小さく、音量の小さな部分においても信号レベルの低下が比較的小さい特徴がある。これによりポップス等においては、ピアノソロ等に比してビット操作するビット数を増大して、ピアノソロ等の場合と同程度に音質劣化を知覚させることができる。

【0116】また上述の実施の形態においては、著作権を確実に保護できる場合には、音質を完全に回復してデジタルオーディオ信号を出力し、それ以外の場合には、音質を何ら回復することなく出力する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、外部機器に応じて音質劣化の程度を可変してもよい。すなわちこの場合、上述の第1の実施の形態において、例えば従来のSCMSによる外部機器にデジタルオーディオ信号を出力する場合、16ビット中12ビットだけ正しいデジタル値により出力する場合等が考えられる。

【0117】またこれらの場合に、図12に示すように、例えばIEEE1394等により接続された外部機器70より機器1Dを取得し、この機器1Dを基準にし

たビット操作により外部機器に応じてデジタルオーディオ信号の音質を劣化させても良い。因みに、この場合、コンパクトディスクプレーヤー71側のビット操作部72において、例えば暗号化によりビット操作してデジタルオーディオ信号DMの音質を劣化させるようにする。

【0118】これに対して外部機器70において、記録系においては、入力されたデジタルオーディオ信号を何らビット操作することなく記録できるように構成し、この外部機器の機器IDを基準にしてデジタルオーディオ信号の品質を回復するビット操作部を再生系に配置する。

【0119】このようにすれば、この外部機器70で再生する場合にだけ高音質でデジタルオーディオ信号を再生できるように設定でき、私的なコピーだけ高音質により楽しむことができる。これによりこの外部機器70でコピーした記録媒体の違法な配布を防止することができる。

【0120】またこれらとは逆に、デジタルオーディオ信号の送出先の機器より取得した機器IDを判定して、例えばコンパクトディスクプレーヤーと一体化されたミニディスク装置のような機器にデジタルオーディオ信号を出力する場合にだけ、デジタルオーディオ信号の音質を回復して出力するようにする。

【0121】このときこの一体化された機器においては、高音質により入力されるデジタルオーディオ信号を自己の機器IDを基準にして音質を劣化させて記録し、また再生されたデジタルオーディオ信号の音質を自己の機器IDを基準にして回復するようにする。このようにしても私的なコピーについてだけ高音質により楽しむことができるようにでき、コピーした記録媒体の違法な配布を防止することができる。

【0122】さらに上述の実施の形態においては、コンパクトディスクに記録するデジタルオーディオ信号について音質を劣化させる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ミニディスク装置等、記録再生系を一体化した光ディスク装置、デジタルオーディオテープレコーダ等に広く適用することができる。なおこの場合、デジタルオーディオ信号を外部機器との間で入出力する場合だけでなく、デジタルオーディオ信号を記録媒体に記録再生する場合にも音質を劣化、回復するようにし、この記録再生時における音質の劣化、回復を各機器の機器ID、製造番号等を基準にして実行することにより、私的な目的以外の複製を著しく制限することができる。

【0123】さらに上述の実施の形態においては、コンパクトディスクに記録するデジタルオーディオ信号について音質を劣化させる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばデジタル衛星放送、インター

ネット等を介してデジタルオーディオ信号を伝送する場合等にも広く適用することができる。

【0124】また上述の実施の形態においては、デジタルオーディオ信号を伝送する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、デジタルビデオ信号等、種々のデジタル信号を伝送する場合に広く適用することができる。

【0125】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、知覚できる程度に品質が劣化するように、かつ所定の処理により劣化した品質を回復することができるように、デジタル信号を操作して伝送することにより、従来機器に対してもデジタル信号を伝送でき、かつ著作権を有効に保護することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る光ディスク記録装置を示すブロック図である。

【図2】図1の光ディスク記録装置の動作の説明に供する図表である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係るコンパクトディスクプレーヤーを示すブロック図である。

【図4】図3のコンパクトディスクプレーヤーの動作の説明に供する図表である。

【図5】第4の実施の形態に係る光ディスク記録装置に適用されるビット操作部を示すブロック図である。

【図6】第4の実施の形態に係るコンパクトディスクプレーヤーに適用されるビット操作部を示すブロック図である。

【図7】第5の実施の形態に係る光ディスク記録装置に適用されるビット操作部を示すブロック図である。

【図8】第5の実施の形態に係るコンパクトディスクプレーヤーに適用されるビット操作部を示すブロック図である。

【図9】第6の実施の形態に係るコンパクトディスクを示す斜視図である。

【図10】第9の実施の形態に係る光ディスク記録装置に適用されるビット操作部を示すブロック図である。

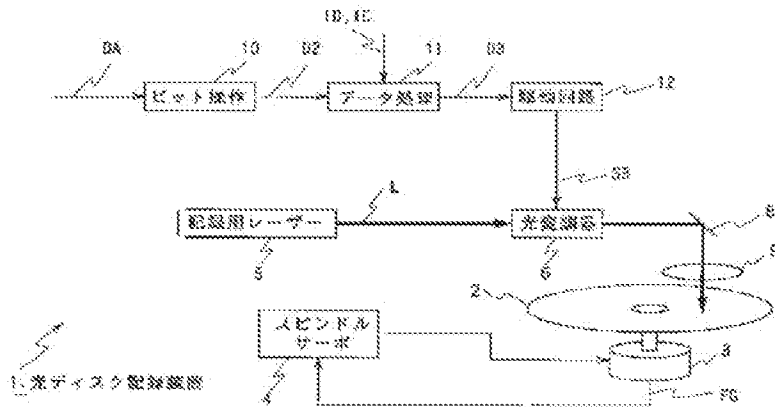
【図11】第9の実施の形態に係るコンパクトディスクプレーヤーに適用されるビット操作部を示すブロック図である。

【図12】他の実施の形態に係るオーディオシステムを示すブロック図である。

【符号の説明】

1……光ディスク記録装置、2……ディスク原盤、10、28、50、52、55、57、61、65……ビット操作部、20、71……コンパクトディスクプレーヤー、29……ディスク判別部、33……外部機器判別部

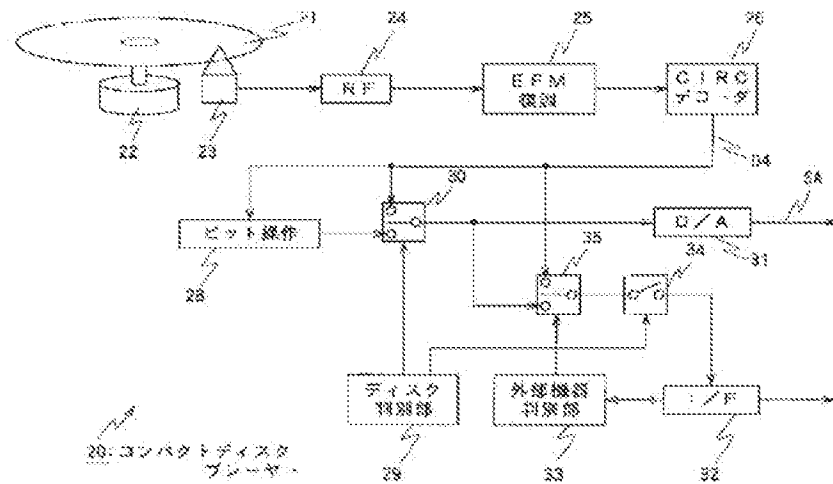
1. What
 2. was
 3. the
 4. name
 5. of
 6. the
 7. first
 8. book
 9. that
 10. you
 11. read
 12. in
 13. the
 14. first
 15. year
 16. of
 17. high
 18. school
 19. and
 20. why
 21. did
 22. you
 23. read
 24. it
 25. and
 26. what
 27. did
 28. you
 29. learn
 30. from
 31. it
 32. and
 33. how
 34. did
 35. it
 36. change
 37. your
 38. life
 39. and
 40. what
 41. did
 42. you
 43. do
 44. with
 45. it
 46. and
 47. what
 48. did
 49. you
 50. do
 51. with
 52. it
 53. and
 54. what
 55. did
 56. you
 57. do
 58. with
 59. it
 60. and
 61. what
 62. did
 63. you
 64. do
 65. with
 66. it
 67. and
 68. what
 69. did
 70. you
 71. do
 72. with
 73. it
 74. and
 75. what
 76. did
 77. you
 78. do
 79. with
 80. it
 81. and
 82. what
 83. did
 84. you
 85. do
 86. with
 87. it
 88. and
 89. what
 90. did
 91. you
 92. do
 93. with
 94. it
 95. and
 96. what
 97. did
 98. you
 99. do
 100. with
 101. it
 102. and
 103. what
 104. did
 105. you
 106. do
 107. with
 108. it
 109. and
 110. what
 111. did
 112. you
 113. do
 114. with
 115. it
 116. and
 117. what
 118. did
 119. you
 120. do
 121. with
 122. it
 123. and
 124. what
 125. did
 126. you
 127. do
 128. with
 129. it
 130. and
 131. what
 132. did
 133. you
 134. do
 135. with
 136. it
 137. and
 138. what
 139. did
 140. you
 141. do
 142. with
 143. it
 144. and
 145. what
 146. did
 147. you
 148. do
 149. with
 150. it
 151. and
 152. what
 153. did
 154. you
 155. do
 156. with
 157. it
 158. and
 159. what
 160. did
 161. you
 162. do
 163. with
 164. it
 165. and
 166. what
 167. did
 168. you
 169. do
 170. with
 171. it
 172. and
 173. what
 174. did
 175. you
 176. do
 177. with
 178. it
 179. and
 180. what
 181. did
 182. you
 183. do
 184. with
 185. it
 186. and
 187. what
 188. did
 189. you
 190. do
 191. with
 192. it
 193. and
 194. what
 195. did
 196. you
 197. do
 198. with
 199. it
 200. and
 201. what
 202. did
 203. you
 204. do
 205. with
 206. it
 207. and
 208. what
 209. did
 210. you
 211. do
 212. with
 213. it
 214. and
 215. what
 216. did
 217. you
 218. do
 219. with
 220. it
 221. and
 222. what
 223. did
 224. you
 225. do
 226. with
 227. it
 228. and
 229. what
 230. did
 231. you
 232. do
 233. with
 234. it
 235. and
 236. what
 237. did
 238. you
 239. do
 240. with
 241. it
 242. and
 243. what
 244. did
 245. you
 246. do
 247. with
 248. it
 249. and
 250. what
 251. did
 252. you
 253. do
 254. with
 255. it
 256. and
 257. what
 258. did
 259. you
 260. do
 261. with
 262. it
 263.



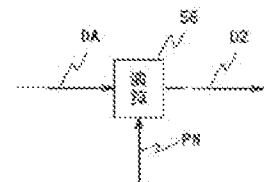
10421

入力	出力
00	11
01	10
10	00
11	01

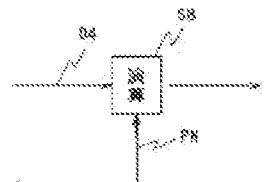
123



1997



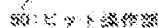
[128]



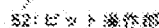
0044

プレーヤ	ディスク	アナログ信号による再生方式	PC上でのコピー
CDプレーヤ (従来機種)	CDディスク	CD音質	CD音質
	ECDディスク	FM音質	FM音質
HCDプレーヤ (新機種)	CDディスク	CD音質	CD音質
	ECDディスク	CD音質	FM音質 (従来PC) CD音質 (二次コピー禁止PC)

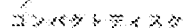
INDEX



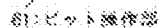
1300



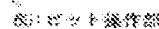
Send
to
110
ms
ms



19102



1000



1122



DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention is applicable to the recording and reproducing device of a compact disk and a compact disk, concerning the transmission equipment of a digital signal, the transmission method of a digital signal, and the recording medium of a digital signal. In this invention, a digital signal is operated and transmitted so that quality may deteriorate, and so that the quality which deteriorated by predetermined processing can be recovered, to such an extent that it can perceive.

Therefore, digital audio signals can be transmitted also to a conventional machine machine, and it enables it to protect copyright effectively.

[0002]

[Description of the Prior Art]Conventionally, in digital audio equipment, such as a compact disc player, it is made as [protect / by SCMS (Serial Copy Management System) / copyright].

[0003]namely, -- carrying out binary identification of the regenerative signal acquired by a compact disc player irradiating a compact disk with a laser beam, and obtaining regenerative data -- this regenerative data -- an EFM recovery and error correction processing -- DEINTA reeve processing is carried out and digital audio signals are played. As opposed to a compact disc player carrying out digital to analog conversion of these digital audio signals, and outputting them to the audio equipment of an analog signal input, To digital audio equipment etc., these digital audio signals are outputted by predetermined format. In this format, a compact disc player sets up the code which shows copy prohibition, the copy permission restricted at once, and unrestricted copy permission, and is made as [protect / reflecting an owner's of a copyright intention / this / copyright].

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]By the way, even when adding such a code and outputting digital audio signals, in the apparatus which disregards this kind of code and operates, it may be indefinitely copied against an owner's of a copyright intention.

[0005]How to carry out scramble processing of the digital audio signals, and to transmit them as one method of solving this problem can be considered. In the case of this method, it is thought that various works can be protected according to an owner's of a copyright intention, for example by transfer of key data required for descrambling processing.

[0006]However, when it does in this way, to the conventional audio equipment, there is a problem it becomes impossible to transmit digital audio signals.

[0007]This invention tends to propose the transmission equipment of a digital signal which was made in consideration of the above point, and can transmit a digital signal also to a conventional machine machine, and can protect copyright effectively, the transmission method of a digital signal, and the recording medium of a digital signal.

[0008]

[Means for Solving the Problem]In [in order to solve this technical problem] this invention, Quality of an input digital signal is degraded, a digital signal of quality degradation is generated,

and a digital signal of this quality degradation is transmitted so that it may apply to transmission equipment of a digital signal, or a transmission method of a digital signal and degradation of quality can be perceived, and so that quality which deteriorated can be recovered.

[0009]A digital signal with which quality deteriorates is inputted so that quality which deteriorated can be recovered, and quality of this digital signal is recovered so that it may apply to transmission equipment of a digital signal, or a transmission method of a digital signal and degradation of quality can be perceived.

[0010]A digital signal of this quality degradation is recorded about a digital signal of quality degradation which deteriorates quality so that quality which deteriorated can be recovered so that it may apply to a recording medium of a digital signal and degradation of quality can be perceived.

[0011]So that it may apply to transmission equipment of a digital signal, or a transmission method of a digital signal and degradation of quality can be perceived, And if quality of an input digital signal is degraded, a digital signal of quality degradation is generated so that quality which deteriorated can be recovered, and a digital signal of this quality degradation is transmitted, it can use also in apparatus which processes a transmitted digital signal directly. It enables this to transmit a digital signal also to a conventional machine machine. When protection of copyright which carries out the similar copy of this digital signal at this time is doubtful, a digital signal will be copied by quality which deteriorated and, thereby, protection of copyright is achieved. On the other hand, in a digital signal of this quality degradation, when quality has deteriorated so that recovery is possible, it becomes possible to provide a quality digital signal by recovering quality for copyright in apparatus which can be protected certainly, and processing a digital signal.

[0012]By applying to transmission equipment of a digital signal, or a transmission method of a digital signal, inputting a digital signal with which quality deteriorated, and recovering quality of this digital signal. In perfect apparatus, protection of copyright becomes possible [processing a quality digital signal], holding compatibility between conventional machine machines.

[0013]So that it may apply to a recording medium of a digital signal and quality can also perceive degradation, And if a digital signal which makes quality come to deteriorate is recorded so that quality which deteriorated can be recovered, when transmitting a digital signal via a recording medium, a digital signal can be transmitted also to a conventional machine machine, and copyright can be protected effectively.

[0014]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, an embodiment of the invention is explained in full detail, referring to drawings suitably.

[0015](1) The 1st embodiment drawing 1 is a block diagram showing the optical disk recording device used for manufacture of a compact disk. In this 1st embodiment, after developing the disk original recording 2 exposed by this optical disk recording device 1, the Mother disk is created by carrying out an electroforming process. Furthermore, a compact disk is created using this Mother disk.

[0016]Thus, the disk original recording 2 by which exposing treatment is carried out applies a sensitizing agent to a flat glass substrate, and is formed, for example. The spindle motor 3 rotates this disk original recording 2 by control of the spindle servo circuit 4. At this time, the spindle motor 3 outputs FG signal FG to which a signal level rises for every predetermined angle of rotation with the FG signal generator formed in the pars basilaris ossis occipitalis. The spindle servo circuit 4 drives the spindle motor 3 so that this FG signal FG may become predetermined

frequency, and thereby, it rotates the disk original recording 2 by the conditions of a constant linear velocity.

[0017]The laser 5 for record is constituted by the gas laser etc., and ejects the laser beam of predetermined light volume. The optical modulator 6 is constituted by the electric acoustooptical device etc., and carries out on-off control of the laser beam L which enters from the laser 5 for record according to the driving signal S3.

[0018]The mirror 8 bends the optical path of the laser beam L, and ejects it towards the disk original recording 2. The object lens 9 condenses the catoptric light of this mirror 8 to the recording surface of the disk original recording 2. The mirror 8 and the object lens 9 are made as [move / radially / the disk original recording 2 / synchronizing with rotation of the disk original recording 2 / according to the thread mechanism which is not illustrated / one by one]. Thereby, the optical disk recording device 1 displaces the condensing position of the laser beam L one by one to the outer peripheral direction of the disk original recording 2, and forms a track ***** on the disk original recording 2. At this time, the pit sequence according to the modulating signal S3 is formed on this track.

[0019]The bit manipulation part 10 receives audio information DA of 16 bit parallels outputted by the predetermined server, and the low rank side of this audio information DA operates 8 bits. The bit manipulation part 10 operates these bits about 8 bits of low ranks here by dividing by 2 bitwisely and changing the combination of 2 bits each in accordance with a predetermined rule. That is, as the combination of 2 bits shows to drawing 2, it changes into the combination of logic "11" about the combination of logic "00", and changes into the combination of logic "10" about the combination of logic "01." About logic "10" and the combination of "11", it changes into logic "00" and the combination of "01", respectively.

[0020]Thereby, about the tone quality which is the quality of digital audio signals, the bit manipulation part 10 degrades tone quality to such an extent that it can perceive degradation. Tone quality is degraded so that the tone quality which furthermore deteriorated at this time can be recovered.

[0021]The data processing circuit 11 inputs data DI of TOC recorded on read in area of a compact disk, and processes data DI of this TOC according to the format to which the compact disk was specified. Thereby, the data processing circuit 11 generates and outputs the channel data corresponding to a pit sequence. The data processing circuit 11 processes similarly the digital signal D2 outputted from the bit manipulation part 10 according to the format to which the compact disk was specified, and generates and outputs the channel data corresponding to a pit sequence.

[0022]Thus, disk-identification-data ID which shows that bit manipulation of digital-audio-signals DA is carried out, and the data of TOC to record is recorded. It is made as [assign / copy identification data IC which shows that it is an original compact disk created from the Mother disk]. Thereby by this embodiment, it is made as [reproduce / based on the detection result of this disk-identification-data ID / digital-audio-signals DA by which bit manipulation was carried out] at the time of reproduction. It is made as [judge / based on copy identification data IC / an original compact disk or the copied compact disk].

[0023]The drive circuit 12 receives the channel data D3 which does in this way and is outputted from the data processing circuit 11, and generates the driving signal S3 with which a signal level changes corresponding to the logical level of this channel data D3.

[0024]In this embodiment, about 8 bits of the 16-bit data which constitutes digital-audio-signals DA by this. The low rank side which is recorded on the disk original recording 2 and remains so

that it may play with the usual compact disc player and can play correctly about 8 bits. It is made as [play / in accordance with the conversion rule further mentioned above about drawing 2, bit manipulation of the audio information played with the usual compact disk is carried out, and / it / correctly].

[0025]It is called an ECD disk when the compact disk manufactured by the optical disk recording device 1 of this drawing 1 is hereafter shown in distinction from the compact disk from the former.

[0026]Drawing 3 is a block diagram showing a compact disc player, and plays the compact disk from the former, and an ECD disk. That is, in this compact disc player 20, the compact disk 21 is rotated by the conditions of a constant linear velocity with the spindle motor 22 on the basis of regenerative-signal RF obtained from the optical pickup 23.

[0027]RF circuit 24 amplifies and outputs regenerative-signal RF obtained from the optical pickup 23 on a predetermined profit, and the EFM (eight to fourteen) demodulator circuit 25 carries out binary identification of the regenerative signal outputted from RF circuit 24, and generates regenerative data. Furthermore, the EFM demodulator circuit 25 carries out an EFM recovery, and outputs this regenerative data.

[0028]The CIRC decoder 26 carries out descrambling processing of this EFM demodulator circuit 25, and error correction processing of it is carried out with the error correcting code added at the time of record, and, thereby, it reproduces and outputs the digital audio signals D4. it writes -- in the compact disc player 20 in carrying out, As opposed to the compact disk 21 being outputted by the high-quality sound in which these digital audio signals D4 are 16 bits in the case of the compact disk from the former, When the compact disk 21 is an ECD disk, while it is these 16 bits, as for a low rank side, bit manipulation of the 8 bits is carried out, and that part tone quality will deteriorate and will be outputted.

[0029]As for the bit manipulation part 28, the low rank side of the digital audio signals D4 carries out bit manipulation of the 8 bits so that the conversion rule mentioned above about drawing 2 may be followed conversely. Thereby, the bit manipulation part 28 recovers and outputs the tone quality of the digital audio signals D4 which deteriorated, when the compact disk 21 is an ECD disk.

[0030]The disk discrimination part 29 is constituted by the system controller. If loaded with the compact disk 21, a system controller will make the optical pickup 23 seek, will acquire the information, including the number of music, performance time, etc., recorded on the compact disk 21 from read in area of the compact disk 21, and will display it by a predetermined displaying means here. At this time, a system controller is combined, disk-identification-data ID of the compact disk 21 is acquired, and the compact disk 21 judges the compact disk or ECD disk from the former according to this disk-identification-data ID. The disk discrimination part 29 carries out switching control of the point of contact of the selection circuitry 30 based on this decision result.

[0031]The disk discrimination part 29 judges whether the compact disk 21 is a compact disk by a copy based on copy identification data IC acquired similarly. For example by computer, the compact disk by such a copy dubs the contents recorded on the original compact disk to CD-ROM, and is created here. The disk discrimination part 29 is made as [stop / the output of digital audio signals], when operation of the switching circuit 34 is switched based on this decision result and the compact disk 21 is based on a copy by this.

[0032]The compact disk 21 the selection circuitry 30 In the case of the compact disk from the former. As opposed to carrying out the selected output of the digital audio signals D4 outputted

from the CIRC decoder 26 to the digital-to-analog-conversion circuit (D/A) 31. When the compact disk 21 is an ECD disk, the selected output of the digital audio signals with which it comes to recover the tone quality outputted from the bit manipulation part 28 is carried out.

[0033]The digital-to-analog-conversion circuit 31 carries out digital-to-analog-conversion processing of the digital audio signals outputted from this selection circuitry 30, and outputs audio signal SA by an analog signal. In the compact disc player 20 by this, As shown in drawing 4, in the quality of a reproduced sound by an analog signal, it is made as [play / by the high-quality sound of 16 bits (shown as CD tone quality) / it / the case of the compact disk from the former, or in the case of an ECD disk]. In this drawing 4, the compact disc player from the former is shown as a CD player by using the compact disk 21 of composition of being shown in this drawing 3 as an ECD player. The compact disk from the former is shown as a CD disk, and the tone quality which deteriorated by bit manipulation is shown as FM tone quality.

[0034]In the conventional compact disc player, In the case of the compact disk from the former, and an ECD disk, by being outputted without the digital audio signals D4 outputted from the CIRC decoder 26 passing the bit manipulation part 28, it will be outputted by CD tone quality and FM tone quality, respectively.

[0035]The interface (I/F) 32 constitutes the input output circuit which sends and receives various data between external instruments etc., and outputs digital audio signals to a personal computer by the format of SCMS, and sends and receives the various data relevant to digital audio signals.

[0036]Like the disk discrimination part 29, the external instrument discrimination section 33 is constituted by the system controller of this compact disc player 20, and performs predetermined authenticating processing between external instruments via the interface 32. In this authenticating processing, the external instrument discrimination section 33 sends out predetermined data to an external instrument, and it judges whether the computer connected to this interface 32 is apparatus which aims at protection of copyright by the response from the external instrument to this data.

[0037]With the apparatus which aims at protection of copyright in this way here, it being apparatus which has the function to forbid creation of a copy (what is called NI -- it is the next copy) from a copy, for example, like this compact disc player 20, When the compact disk 21 is based on a copy, the apparatus which stops the output of digital audio signals and can prevent record of the digital audio signals by an external instrument is meant, therefore, for example, in creating the compact disk of a copy from the digital audio signals which an external instrument is a personal computer and are outputted from this compact disc player 20, When this personal computer has the function to set up copy identification data IC correctly, it corresponds to the apparatus which aims at protection of copyright. (Contrast with the conventional personal computer (conventional PC) shows drawing 4 as a PC of secondary copy prohibition).

[0038]In the case of the apparatus by which, as for the selection circuitry 35, an external instrument aims at protection of copyright based on the decision result of this external instrument discrimination section 33. When it is not apparatus by which an external instrument aims at protection of copyright to carrying out the selected output of the digital audio signals outputted from the selection circuitry 30, the selected output of the digital-audio-signals S4 outputted from the CIRC decoder 26 is carried out. Thereby, the selection circuitry 35 outputs the digital audio signals by high-quality sound also in the case of an ECD disk, when the compact disk 21 is the conventional compact disk in the case of the apparatus by which an external instrument aims at protection of copyright. On the other hand, it receives outputting the digital audio signals by high-quality sound, when an external instrument is not apparatus which aims at protection of

copyright, and the compact disk 21 is the conventional compact disk. When the compact disk 21 is an ECD disk, digital audio signals are outputted according to the tone quality which deteriorated.

[0039]The switching circuit 34 outputs directly the digital audio signals outputted from this selection circuitry 35 to an external instrument via the interface 32. In the case of the disk according [the compact disk 21] to a copy, at this time, the switching circuit 34 stops the output of these digital audio signals based on the disk decision result by the disk discrimination part 29.

[0040]In the above composition, in the manufacturing process (drawing 1) of a compact disk, tone quality deteriorates to such an extent that bit manipulation of digital-audio-signals DA by 16 bits is carried out and 8 bits can perceive it by this in accordance with a fixed rule in the bit manipulation part 10 in a low rank (drawing 2) side. After digital-audio-signals DA is recorded on the disk original recording 2 like the case where the usual compact disk is created, after that, the Mother disk and La Stampa are created one by one from this disk original recording 2, and it is recorded on a compact disk from this La Stampa. On the other hand, in the compact disk from the former, it will be recorded on a compact disk, without the tone quality of digital audio signals deteriorating in any way.

[0041]Thus, when exposing the disk original recording 2, read in area is formed with the data of TOC outputted by the predetermined server. The compact disk which tone quality was degraded by disk-identification-data ID assigned to the data of this TOC, and was recorded, and the compact disk from the former is set up identifiable. By copy identification data IC similarly assigned to the data of TOC, an original compact disk and the compact disk by a copy is set up identifiable.

[0042]Thus, in the compact disk 21 created. After the regenerative signal detected by the optical pickup 23 was amplified in the compact disc player 20 (drawing 3) in RF circuit 24, get over in the EFM demodulator circuit 25, and regenerative data is generated -- this regenerative data -- descrambling processing -- error correction processing is carried out and the original digital audio signals are outputted.

[0043]In the compact disc player from the former, these digital audio signals D4 that error correction processing is carried out and are outputted from the CIRC decoder 26 will be outputted to an external instrument, and it will be changed and outputted to an analog signal. When this loads the compact disc player from the former with the compact disk from the former, the high-quality sound digital audio signals by 16 bits are directly changed and outputted to an analog signal (drawing 4). On the other hand, when the compact disc player from the former is loaded with an ECD disk, digital audio signals will be outputted by the amount of [in which tone quality deteriorates] about 8 bits.

[0044]In this compact disk, this becomes possible to play also with the conventional compact disc player.

[0045]On the other hand, the digital audio signals outputted from the CIRC decoder 26 in the refreshable compact disc player 20 in this ECD disk are inputted into the bit manipulation part 28, and, as for a low rank side, bit manipulation of the 8 bits is carried out contrary to the time of record here. When the compact disk 21 is an ECD disk by this, the digital audio signals which recover tone quality are outputted.

[0046]In the compact disc player 20, The data of TOC is played a priori from read in area of a compact disk, and the compact disk 21 is judged in the compact disk or ECD disk from the former from disk-identification-data ID assigned to the data of this TOC. The compact disk 21 by this In the case of the compact disk from the former. The digital audio signals D4 outputted

from the CIRC decoder 26 are outputted to an external instrument by the format of SCMS via the selection circuitry 30, the selection circuitry 35, the switching circuit 34, and the interface 32. Furthermore, these digital audio signals D4 will be inputted into the digital-to-analog-conversion circuit 31 via the selection circuitry 30, and will be changed and outputted to an analog signal here.

[0047]when this plays the compact disk from the former, it becomes possible to output the playback result by high-quality sound to an external instrument, and to use for versatility like the case where it plays with the compact disc player from the former. It becomes possible to aim at protection of copyright by SCMS. Thereby in this compact disc player 20, it becomes possible to use the compact disk from the former, without restricting the existing user's right in any way.

[0048]On the other hand, when the compact disk 21 is an ECD disk, the digital audio signals with which it comes to recover tone quality in the bit manipulation part 28 are generated, and these digital audio signals are outputted by an analog signal via the selection circuitry 30 and the digital-to-analog-conversion circuit 31. Thereby, also in an ECD disk, like the compact disk from the former, it can try listening an audio signal by high-quality sound, and, in the case of an analog signal, restricts, and it becomes possible to copy it privately by high-quality sound as usual, and to enjoy oneself.

[0049]On the other hand, by the case where the compact disk 21 is an ECD disk, in outputting digital audio signals to an external instrument, Authenticating processing is performed between external instruments via the interface 32, and an external instrument has it judged like the conventional personal computer whether it is apparatus which disregards the code by SCMS. In the case of the apparatus which an external instrument has it judged by this whether it is apparatus which aims at protection of copyright, and aims at protection of copyright, the digital audio signals which recovered tone quality by the bit manipulation part 28 are outputted to an external instrument via the selection circuitry 30, the selection circuitry 35, the switching circuit 34, and the interface 32.

[0050]Quality digital audio signals are outputted to an external instrument by this, and when this external instrument is apparatus which aims at protection of copyright, an illegal duplicate which creates a copy further from a copy is forbidden.

[0051]On the other hand, by performing the copy by an unrestricted digital signal in this case, when an external instrument is not apparatus which aims at protection of copyright, In the compact disc player 20, the digital audio signals D4 with which the tone quality outputted from the CIRC decoder 26 deteriorates are outputted to an external instrument via the selection circuitry 35, the switching circuit 34, and the interface 32. Like [when there is a possibility that the copy by a digital signal unrestricted in this way may be allowed by this / at the time of repeating a copy with an analog signal], It is made as [employ / efficiently / the strong point of the copy by the digital signal said that tone quality does not deteriorate even if tone quality outputted and copies the deteriorating digital audio signals repeatedly].

[0052]On the other hand, in the copy created by outputting high-quality sound digital audio signals in the external instrument which aims at protection of copyright, By the ability to judge by copy identification data IC recorded on read in area when this kind of compact disc player 20 is loaded, In this compact disc player 20, The output of digital audio signals is stopped by the switching circuit 34, and an unrestricted copy is prevented even when outputting the digital audio signals recorded on the ECD disk by this to an external instrument with high-quality sound digital audio signals.

[0053]By degrading the tone quality of digital audio signals so that degradation of tone quality

can be perceived, and so that the tone quality which carried out recovery degradation can be recovered according to the above composition, and recording these digital audio signals. Also with the conventional compact disc player, it is refreshable and the compact disk which can protect copyright effectively, and the optical disk recording device which creates a compact disk can be obtained.

[0054]By judging an external instrument, recovering tone quality and outputting directly, the digital audio signals which were carried out in this way and recorded, it is refreshable in the conventional compact disk, and the compact disc player which can protect copyright effectively can be obtained.

[0055](2) In the embodiment of ***** of the 2nd operation, an optical disk recording device exposes the disk original recording 2 with the digital audio signals which deteriorate tone quality like the optical disk recording device 1 concerning a 1st embodiment. On the basis of the hour entry by the sub-code added and recorded on digital audio signals, the optical disk recording device which takes for this embodiment at this time is a fixed cycle during a fixed period, and performs processing of the same bit manipulation as a 1st embodiment. The tone quality of digital audio signals is degraded, and it enables it to recover the tone quality which deteriorated by this embodiment, by this, so that degradation can be perceived.

[0056]On the other hand, in a compact disc player, like the compact disc player 20 concerning a 1st embodiment, digital audio signals are played and it outputs to an external instrument from a compact disk. The compact disc player which takes for this embodiment at this time acquires a sub-code from the regenerative data produced by playing a compact disk. Furthermore, a hour entry is acquired from this sub-code, and the tone quality of the digital audio signals reproduced on the basis of this hour entry is recovered.

[0057]According to the composition concerning this 2nd embodiment, the same effect as a 1st embodiment can be acquired by repeating the same bit manipulation as a 1st embodiment with a constant period on the basis of the hour entry assigned to the sub-code. In the hour entry which did in this way and was especially assigned to the sub-code, the sub-code itself has the feature in which it is difficult to copy this by not being added and outputted to digital audio signals. Thereby as compared with a 1st embodiment, an illegal copy can be prevented still more effectively.

[0058](3) In a 3rd embodiment of ***** of the 3rd operation, an optical disk recording device deteriorates the tone quality of digital audio signals like the optical disk recording device 1 concerning a 1st or 2nd embodiment, and exposes the disk original recording 2. The optical disk recording device which takes for this embodiment at this time, By the low rank side of digital audio signals carrying out encryption processing of the 8 bits with techniques, such as public key encryption and DES (Data Encryption Standard), the tone quality of digital audio signals is degraded and disk original recording is exposed. The tone quality of digital audio signals is degraded, and it enables it to recover the tone quality which deteriorated by this embodiment, by this, so that degradation can be perceived.

[0059]On the other hand, in a compact disc player, like the compact disc player 20 concerning a 1st or 2nd embodiment, digital audio signals are played and it outputs to an external instrument from a compact disk. In the compact disc player which takes for this embodiment at this time, the processing corresponding to processing of the encryption in an optical disk recording device recovers the tone quality of digital audio signals.

[0060]According to this 3rd embodiment, even if the low rank side bit of digital audio signals is enciphered and it makes it degrade tone quality, the same effect as a 1st embodiment can be

acquired. By furthermore having enciphered, copyright can be protected powerfully much more.
[0061](4) In the embodiment of ***** of the 4th operation, an optical disk recording device exposes the disk original recording 2 with the digital audio signals which deteriorate tone quality like the optical disk recording device 1 concerning a 1st embodiment.

[0062]That is, an optical disk recording device inputs 18-bit digital audio signals from a server, and generates the 16-bit digital audio signals with which tone quality deteriorated from these 18-bit digital audio signals in a bit manipulation part.

[0063]That is, as shown in drawing 5, as for the bit manipulation part 50, an 8-bit and low rank side decomposes [higher rank side] 18-bit digital audio signals into 10 bits. Furthermore, as for the bit manipulation part 50, this low rank side generates data compression processing or digital audio signals carry out nonlinear quantization processing and according to 8 bits for 10 bits by the data processing circuit 51.

[0064]As for the bit manipulation part 50, an 8-bit and low rank side assigns [low rank side which was carried out in this way and generated / 8-bit digital-audio-signals and higher rank side / higher rank side] 8-bit digital audio signals to 8 bits, respectively, and it generates 16-bit synthetic digital audio signals. 18-bit digital audio signals are changed into 16-bit synthetic digital audio signals, and the tone quality of digital audio signals is degraded, and it enables it to recover the tone quality which deteriorated by this embodiment, by this, so that degradation can be perceived. An optical disk recording device exposes the disk original recording 2 with these synthetic digital audio signals, and creates a compact disk.

[0065]On the other hand, in a compact disc player, like the compact disc player 20 concerning a 1st or 2nd embodiment, digital audio signals are played and it outputs to an external instrument from a compact disk.

[0066]At this time, in a compact disc player, synthetic digital audio signals are played and the tone quality of these synthetic digital audio signals is recovered in a bit manipulation part from the regenerative data obtained from a compact disk. Namely, as shown in drawing 6, in the data processing circuit 53, the bit manipulation part 52 recovers the tone quality of digital audio signals by the data decompression processing or nonlinear inverse quantization processing corresponding to the processing in an optical disk recording device, and outputs it to an external instrument selectively.

[0067]According to a 4th embodiment, even if it makes it degrade the tone quality of digital audio signals by data compression processing or nonlinear quantization processing, the same effect as an above-mentioned embodiment can be acquired. To the external instrument which aims at protection of copyright, digital audio signals can be outputted by high-quality sound further much more by recovering the tone quality which degraded the tone quality of digital audio signals by data compression processing or nonlinear quantization processing, and was degraded further.

[0068](5) In a 5th embodiment of ***** of the 5th operation, an optical disk recording device deteriorates the tone quality of digital audio signals like the optical disk recording device 1 concerning an above-mentioned embodiment, and exposes the disk original recording 2. In the optical disk recording device which takes for this embodiment at this time, the bit manipulation part 55, As shown in drawing 7, in the arithmetic circuit 56, digital signal PN for tone quality degradation by 8 bits which makes a unit the frame of the predetermined number by a sub-code, and repeats it is generated, and the low rank side of the digital audio signals of a digital signal calculates 8 bits. An operation is performed here by the summing processing between corresponding bits, subtraction treatment, or EXCLUSIVE OR operation. The tone quality of

digital audio signals is degraded, and it enables it to recover the tone quality which deteriorated by this embodiment, by this, so that degradation can be perceived. In digital signal PN for these tone quality degradation, it is constituted by the pseudonoise by a PN code, for example.

[0069]Corresponding to this, like the compact disc player concerning an above-mentioned embodiment, regenerative data is obtained, digital audio signals are played from this regenerative data, and it outputs to an external instrument from a compact disk in a compact disc player. The compact disc player which takes for this embodiment at this time generates digital signal PN for tone quality degradation in the bit manipulation part 57 corresponding to the processing in an optical disk recording device. As furthermore shown in drawing 8, by the arithmetic circuit 58, the low rank side of the digital audio signals which reproduced this digital signal PN carries out data processing to 8 bits, and this recovers the tone quality of digital audio signals.

[0070]According to a 5th embodiment, even if data processing of the digital signal and digital audio signals for tone quality degradation is carried out and it makes it degrade the tone quality of digital audio signals, the same effect as an above-mentioned embodiment can be acquired.

[0071](6) In a 6th embodiment of ***** of the 6th operation, an optical disk recording device deteriorates the tone quality of digital audio signals like the optical disk recording device 1 concerning an above-mentioned embodiment, and exposes the disk original recording 2. In the optical disk recording device which takes for this embodiment at this time, as shown in drawing 9, the disk original recording 2 is exposed and a compact disk is created so that recording area AR3 of attached data may be formed between read-out-area AR4 and user's area AR2.

[0072]Furthermore in an optical disk recording device, it sets up with the compact disc player from the former by setting out of TOC recorded on read-in-area AR1 not access recording area AR3 of attached data. The digital signal for tone quality degradation (it is an 8-bit digital signal) which makes a unit the prescribed frame (for example, 98 frames) of digital audio signals, and repeats it periodically is recorded on recording area AR3 of this attached data.

[0073]Furthermore, the low rank side of digital audio signals carries out data processing of the 8 bits to this attached data on the basis of a time code, and the tone quality of digital audio signals is degraded, and it enables it to recover the tone quality which deteriorated so that degradation can be perceived. An optical disk recording device records the digital audio signals with which this tone quality deteriorated on user's area AR2. In the digital signal for these tone quality degradation, it is constituted by the pseudonoise by a PN code, for example.

[0074]Corresponding to this, like the compact disc player concerning an above-mentioned embodiment, regenerative data is obtained, digital audio signals are played from this regenerative data, and it outputs to an external instrument from a compact disk in a compact disc player. At this time, in a compact disc player, if it judges that a compact disk is an ECD disk from the data of TOC, recording area AR3 of attached data will be accessed and the digital signal for tone quality degradation will be acquired. Data processing of the digital audio signals furthermore reproduced on the basis of the time code and the digital signal for tone quality degradation is carried out, and this recovers the tone quality of digital audio signals.

[0075]According to a 6th embodiment, even if a digital signal required in order to recover tone quality is separately recorded on a compact disk and it transmits it, the same effect as an above-mentioned embodiment can be acquired.

[0076](7) In the embodiment of ***** of the 7th operation, an optical disk recording device deteriorates the tone quality of digital audio signals like the optical disk recording device 1 concerning an above-mentioned embodiment, and exposes the disk original recording 2. At this time, as for an optical disk recording device, the low rank side of digital audio signals operates 8

bits, for example with various techniques, such as encryption, and, thereby, it deteriorates and records the tone quality of digital audio signals. Key data required in order to recover the tone quality of these degraded digital audio signals furthermore etc. are recorded between read out area and user data. The tone quality of digital audio signals is degraded, and it enables it to recover the tone quality which deteriorated by this embodiment, by this, so that degradation can be perceived.

[0077]Corresponding to this, like the compact disc player concerning an above-mentioned embodiment, regenerative data is obtained, digital audio signals are played from this regenerative data, and it outputs to an external instrument from a compact disk in a compact disc player. At this time, a compact disc player plays key data required in order to recover the tone quality of digital audio signals from a compact disk a priori, and recovers the tone quality of digital audio signals with this key data.

[0078]According to this 7th embodiment, even if it records separately various kinds of data required in order to degrade tone quality by encryption etc. and to recover this tone quality, the same effect as a 6th above-mentioned embodiment can be acquired.

[0079](8) In the embodiment of ***** of the 8th operation an optical disk recording device, After an 8-bit and low rank side's decomposing [higher rank side] digital audio signals into 8 bits, the frame of digital audio signals is made into a unit, this low rank side replaces 8 bits under a predetermined rule, and the tone quality of digital audio signals is deteriorated. Thereby, an optical disk recording device is replaced with operation of the amplitude direction concerning the embodiment mentioned above, and by operation of a time base direction, degrades the tone quality of digital audio signals so that recovery is [that consciousness is possible and] possible. An optical disk recording device exposes disk original recording with these digital audio signals. [0080]In the compact disc player applied to this embodiment corresponding to this, An 8-bit and low rank side decomposes [higher rank side] into 8 bits the digital audio signals acquired by playing a compact disk, a low rank side replaces 8 bits corresponding to operation of the time base direction in an optical disk recording device, and this recovers the tone quality of digital audio signals.

[0081]Even if digital audio signals are operated to a time base direction and it makes it degrade tone quality like an 8th embodiment, the same effect as an above-mentioned embodiment can be acquired.

[0082](9) In the embodiment of ***** of the 9th operation, an optical disk recording device exposes the disk original recording 2 with the digital audio signals with which tone quality deteriorated like the optical disk recording device 1 concerning an above-mentioned embodiment.

[0083]At this time, an optical disk recording device processes digital audio signals by the bit manipulation part 61 shown in drawing 10, and digital audio signals are operated so that it may be mostly reproduced with a monophonic recording depending on the compact disc player from the former by this. An optical disk recording device degrades the tone quality of digital audio signals so that it can perceive, and it enables it to recover degradation of this tone quality by this. [0084]Namely, by inputting the digital audio signals R and L of the right channel by 16 bits each, and a left channel into the arithmetic circuit 62, and performing predetermined data processing between data corresponding here in the bit manipulation part 61, $(R+L)/2$ 16 bits each and the digital audio signals of two channels which are expressed by $/2$, and $(R-L)/2$ are generated.

[0085]The bit manipulation part 61 assigns and outputs the digital audio signals LM of $/2$ which

is a summed signal among these digital audio signals of two channels (R+L) to the left channel in the conventional compact disk as main digital audio signals.

[0086]Top 8 bits of the digital audio signals expressed by (R-L) of one channel / 2 in which the comparison circuit 63 remains. In the digital audio signals expressed by /2 generated by comparing the predetermined criterion data REF and doing in this way (R-L), according to there being little data volume. It is judged whether in a low rank side, the digital audio signals expressed by this (R-L) / 2 can express by 8 bits.

[0087]The selection circuitry 64 outputs selectively synthetic digital-audio-signals DM and digital-audio-signals R of a right channel based on the comparison result SEL of the comparison circuit 63. As for synthetic digital Audie signal DM, an 8-bit and higher rank side assigns [low rank side of the digital audio signals expressed by (R-L)/2 / higher rank side of 8 bits and the digital audio signals LM of (R+L)/2 / low rank side] 8 bits to 8 bits, respectively, and it is generated here.

[0088]In a low rank side, the digital audio signals expressed by this (R-L) / 2 the selection circuitry 64 Namely, when 8 bits can express, That is, when the digital audio signals expressed by (R-L)/2 do not overflow from 8 bits, the selected output of this synthetic digital-audio-signals DM is carried out.

[0089]In a low rank side, the digital audio signals expressed by this (R-L) / 2 On the other hand, when expression by 8 bits is difficult, That is, when the digital audio signals expressed by (R-L)/2 overflow from 8 bits, the selected output of the digital-audio-signals R of a right channel is carried out.

[0090]The bit manipulation part 61 assigns and outputs digital-audio-signals LS outputted from this selection circuitry 64 to the right channel in the conventional compact disk as digital audio signals of **.

[0091]In this optical disk recording device, disk original recording is exposed with the digital audio signals LM and LS of two channels outputted from this bit manipulation part 61. By this embodiment, digital audio signals are operated between channels by these, and the tone quality of digital audio signals is deteriorated.

[0092]Corresponding to this, like the compact disc player concerning an above-mentioned embodiment, a compact disc player obtains regenerative data, plays digital audio signals from this regenerative data, and outputs them to an external instrument from a compact disk. At this time, a compact disc player recovers the tone quality of digital audio signals by the bit manipulation part 65 shown in drawing 11.

[0093]That is, in the bit manipulation part 65, the digital audio signals LM and LS of two channels played from the compact disk are inputted into the comparison circuit 66, and it is judged whether 8 bits is [higher rank side of these digital audio signals LM and LS] in agreement here.

[0094]After the arithmetic circuit 67 receives these digital audio signals LM and LS of two channels and doubles the multiplication of the amplitude of the main digital audio signals LM, it is subtracted from digital-audio-signals LS of **. The digital audio signals expressed by (R-L)/2 overflow the arithmetic circuit 67 from 8 bits by this, When digital-audio-signals R of the right channel is assigned to digital-audio-signals LS of **, the digital audio signals showing left channel L are reproduced. The arithmetic circuit 67 outputs the digital audio signals which were carried out in this way and generated with digital-audio-signals LS of **.

[0095]The arithmetic circuit 68 receives these digital audio signals LM and LS of two channels, and adds and subtracts these two digital audio signals LM and LS. Thereby, the arithmetic circuit

67 reproduces the digital audio signals with which left channel L and right channel R are expressed, respectively, when the digital audio signals expressed to 8 bits of low ranks of digital-audio-signals LS of ** by $(R-L)/2$ are assigned.

[0096]The selection circuitry 64 carries out the selected output of the digital audio signals of two channels outputted from these two arithmetic circuits 67 and 68 based on the comparison result SEL of the comparison circuit 66. Namely, when 8 bits is [higher rank side of the digital audio signals LM and LS] in agreement, In this case, by assigning the digital audio signals which are expressed to 8 bits by $(R-L)/2$ as for the low rank side of digital-audio-signals LS of **, the selected output of the digital audio signals outputted from the selection circuitry 68 is carried out. On the other hand, by assigning the digital audio signals of the right channel to digital-audio-signals LS of ** in this case, when 8 bits is not [higher rank side of the digital audio signals LM and LS] in agreement, The selected output of the digital audio signals outputted from the selection circuitry 67 is carried out.

[0097]This compact disc player outputs the digital audio signals which were carried out in this way and quality recovered like a 1st embodiment.

[0098]Even if digital audio signals are operated between channels and it degrades tone quality like a 9th embodiment, the same effect as an above-mentioned embodiment can be acquired.

[0099](10) In the embodiment of ***** of the 10th operation, an optical disk recording device exposes the disk original recording 2 with the digital audio signals with which tone quality deteriorated like the optical disk recording device 1 concerning an above-mentioned embodiment. Furthermore, a bit is operated between channels and the tone quality of digital audio signals is degraded.

[0100]The digital audio signals expressed with this embodiment by $/(R+L)/2$, and $(R-L)/2$ like the case of a 9th above-mentioned embodiment at this time are generated. The digital audio signals furthermore expressed by $(R+L)/2$ among these digital audio signals of two channels are assigned to the conventional right and left channel, and are recorded. On the other hand, in the digital audio signals expressed by $(R-L)/2$, according to few things, data volume carries out a data compression, assigns a sub-code, and records on disk original recording.

[0101]An optical disk recording device operates digital audio signals between channels, degrades the quality of digital audio signals, enables it to perceive degradation of this quality further, and enables it to recover the quality which deteriorated by this.

[0102]Corresponding to this, like the compact disc player concerning an above-mentioned embodiment, a compact disc player obtains regenerative data, plays digital audio signals from this regenerative data, and outputs them to an external instrument from a compact disk. The data expressed by $/2$ from which a compact disc player is obtained from a sub-code $(R-L)$ at this time, Sequential-operation processing of the data expressed by $/2$ reproduced as digital audio signals $(R+L)$ is carried out, and this reproduces and outputs the digital audio signals of two channels.

[0103]Even if digital audio signals are operated between channels and it transmits data required for recovery of tone quality by a sub-code like a 10th embodiment, the same effect as an above-mentioned embodiment can be acquired.

[0104](11) In the embodiment of ***** of the 11th operation, as mentioned above about drawing 9, form recording area AR3 of attached data between read-out-area AR4 and user's area AR2. It replaces with the sub-code furthermore mentioned above about a 10th embodiment, and the digital audio signals expressed to recording area AR3 of this attached data by $(R-L)/2$ are recorded.

[0105]Corresponding to this, user's area AR2 and recording area AR3 of attached data are

accessed in simultaneous parallel by two optical pickups in a compact disc player. Or make one optical pickup repeat and seek, and user's area AR2 and recording area AR3 of attached data are accessed by turns, and the regenerative data obtained from each area AR2 and AR3 is buffered and outputted. Thereby, a compact disc player plays a compact disk so that the data expressed by $(R-L)/2$ and the data expressed by $(R+L)/2$ can be processed in simultaneous parallel. Sequential-operation processing of the data expressed by $(R-L)/2$ furthermore reproduced and the data expressed by $(R+L)/2$ is carried out, and this reproduces and outputs the digital audio signals of two channels.

[0106] Even if digital audio signals are operated between channels and it transmits each of this operated channel individually like an 11th embodiment, the same effect as an above-mentioned embodiment can be acquired.

[0107] (12) Although the case where made a 2-bit group into a unit and bit manipulation was carried out under a fixed rule in other embodiment, in addition 1st above-mentioned embodiment was described. Not only this but when a low rank side replaces each 8-bit bit by a prescribed rule when carrying out bit manipulation of this invention, for example by bit flipping, and carrying out bit manipulation, it can be applied widely.

[0108] Although the tone quality of digital audio signals was degraded with the key data which is additional data and the case where this attached data was recorded on the periphery side of a compact disk was described in a 3rd above-mentioned embodiment, This invention may record not only this but the data etc. which transmit the significant information relevant to a compact disk, for example, and may degrade the tone quality of digital audio signals by the logical operation between these data and digital audio signals. As data which transmits this kind of significant information in this case, the text data which shows an owner of a copyright, the text data of words, the image data of a jacket, the HTML data to which it shows related works, etc. are applicable.

[0109] With the data which transmits this significant information in a compact disc player corresponding to this, the information about a compact disk can be displayed and tone quality can be recovered using this data. Furthermore, it may encipher separately and this significant data recorded on the periphery side in these cases may be recorded.

[0110] Although the case where degraded the tone quality of these 18-bit digital audio signals, and it was recorded by a low rank side's carrying out the data compression of the 8 bits, and a higher rank side compounding with 10 bits from 18-bit digital audio signals in a 4th above-mentioned embodiment was described, As for this invention, a higher rank side 20-bit digital audio signals in addition to this, for example 16 bits, A low rank side decomposes into 4-bit digital audio signals, and this low rank side records 4-bit digital audio signals on the periphery side of a compact disk, and. The 16-bit low rank side of digital audio signals may degrade the tone quality of digital audio signals by the logical operation of 4 bits and the 4-bit digital audio signals recorded on this periphery side. If it does in this way, in the special-purpose machine which plays this compact disk, digital audio signals can be outputted by high-quality sound much more by performing processing corresponding to the processing which degraded this tone quality.

[0111] Although many of the above-mentioned embodiments described the case where as for the low rank side of digital audio signals carry out bit manipulation, and degraded the tone quality of digital audio signals, and it was recovered about 8 bits, even if the number of bits which carries out bit manipulation of this invention not only this but if needed can be set as versatility and carries out bit manipulation only of 6 bits, 4 bits, 2 etc. bits, etc. of the predetermined bits of

digital audio signals, it can acquire the same effect.

[0112]Although this invention was applied to the compact disk and the case where degraded the tone quality of the digital audio signals which only quantize a sampling value, and it was recovered was described in the above-mentioned embodiment, Even if it makes it this invention recover not only this but the tone quality which degraded [apply, for example to a mini disc and] the tone quality of the digital audio signals which carried out the data compression and deteriorated, it can acquire the same effect as an above-mentioned embodiment. The digital audio signals which carry out a data compression in this case. By being constituted with the data in which the coefficient data in which frequency spectra are shown, and a profit are shown, digital audio signals can be operated in the direction of a frequency axis, and tone quality can be degraded simply, and the tone quality which deteriorated can be recovered.

[0113]Although the case where the tone quality which operated the predetermined bit which is a fixed rate to all the bits of digital audio signals, degraded tone quality in the above-mentioned embodiment, and deteriorated again was recovered was described, This invention may change not only this but this number of bits to operate according to the amplitude of digital audio signals, and, thereby, may change the grade to degrade and the grade to recover according to digital audio signals. It may replace with this, the number of bits operated with a time code etc. may be changed, and, thereby, the grade of degradation and the grade to recover may be changed.

[0114]According to digital audio signals, the grade to degrade and the grade to recover may be changed by furthermore changing the number of bits operated in these cases according to distribution of the peak value of digital audio signals, a dynamic range, and frequency spectra, etc. if it does in this way, various tone quality degradation on the audibility which changes with sauce can be boiled and operated.

[0115]The same effect can be acquired even if it changes the number of bits operated by the genre of sauce in these cases. That is, for example, the piano solo of classic music can make tone quality degradation perceive certainly, even if a dynamic range lessens the number of bits in which a signal level falls and carries out bit manipulation extremely in a portion with small volume greatly. On the other hand, if it is in pop etc., also in a portion with a comparatively small dynamic range and small volume, there is the feature that reduction in signal level is comparatively small. If it is in pop etc. by this, the number of bits which carries out bit manipulation as compared with a piano solo etc. can be increased, and tone quality degradation can be made to perceive to the same extent as cases, such as a piano solo.

[0116]Recovered tone quality thoroughly, outputted digital audio signals, in the above-mentioned embodiment, when copyright was able to be protected certainly, when other, described the case where it outputted without recovering tone quality in any way, but, This invention may change the grade of tone quality degradation not only according to this but according to an external instrument. That is, when outputting digital audio signals to the external instrument by the conventional SCMS in a 1st above-mentioned embodiment in this case, the case where only 12 bits is outputted by right digital value among 16 bits etc. can be considered.

[0117]As shown in drawing 12, in these cases, apparatus ID may be acquired from the external instrument 70 connected by IEEE1394 etc., and the tone quality of digital audio signals may be degraded according to an external instrument by the bit manipulation on the basis of this apparatus ID. In the bit manipulation part 72 by the side of the compact disc player 71, bit manipulation is carried out by encryption in this case, and it is made to degrade the tone quality of digital-audio-signals DM incidentally.

[0118]On the other hand, in the external instrument 70, in a recording system, it constitutes so that it can record without carrying out bit manipulation of the inputted digital audio signals in any way, and the bit manipulation part which recovers the quality of digital audio signals on the basis of apparatus ID of this external instrument is arranged to a reversion system.

[0119]If it does in this way, it can set up so that digital audio signals can be reproduced by high-quality sound, only when reproducing with this external instrument 70, and only a private copy can be enjoyed by high-quality sound. Illegal distribution of the recording medium which this copied with this external instrument 70 can be prevented.

[0120]Contrary to these, apparatus ID acquired from the apparatus of the transmission destination of digital audio signals is judged. For example, only when outputting digital audio signals to apparatus like the mini disc device united with the compact disc player, the tone quality of digital audio signals is recovered and it is made to output.

[0121]Tone quality is degraded on the basis of apparatus ID of self, and the digital audio signals inputted by high-quality sound are recorded, and it is made to recover the tone quality of the reproduced digital audio signals on the basis of apparatus ID of self in this unified apparatus at this time. Even if it does in this way, it can make it possible to enjoy itself by high-quality sound only about a private copy, and illegal distribution of the copied recording medium can be prevented.

[0122]Although the case where tone quality was degraded in a further above-mentioned embodiment about the digital audio signals recorded on a compact disk was described, This invention is widely applicable to optical disk units which unified the record reproduction system, such as not only this but a mini disc device, a digital audio tape recorder, etc. Not only in when outputting and inputting digital audio signals between external instruments in this case, The duplicate of those other than the private purpose can be remarkably restricted by deteriorating, making it recover tone quality, also when carrying out record reproduction of the digital audio signals to a recording medium, and performing degradation of the tone quality at the time of this record reproduction, and recovery on the basis of apparatus ID of each apparatus, a serial number, etc.

[0123]Although the case where tone quality was degraded in a further above-mentioned embodiment about the digital audio signals recorded on a compact disk was described, This invention can be widely applied, not only this but when transmitting digital audio signals, for example via digital satellite broadcasting, the Internet, etc.

[0124]In an above-mentioned embodiment, although the case where digital audio signals were transmitted was described, this invention can be widely applied, when transmitting various digital signals, such as not only this but the Digital Video signal.

[0125]

[Effect of the Invention]So that quality may deteriorate according to this invention as mentioned above to such an extent that it can perceive, And by operating and transmitting a digital signal, a digital signal can be transmitted also to a conventional machine machine, and copyright can be effectively protected so that the quality which deteriorated by predetermined processing can be recovered.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]Transmission equipment of a digital signal characterized by comprising the following.
A quality degradation means to degrade quality of an input digital signal and to generate a digital signal of quality degradation so that degradation of quality can be perceived, and so that quality which deteriorated can be recovered.

A transmission means which transmits a digital signal of said quality degradation.

[Claim 2]Transmission equipment of the digital signal according to claim 1, wherein said quality degradation means operates said input digital signal to an amplitude direction and generates a digital signal of said quality degradation.

[Claim 3]Transmission equipment of the digital signal according to claim 2, wherein said quality degradation means operates a predetermined bit of said input digital signal and operates said input digital signal to an amplitude direction.

[Claim 4]Transmission equipment of the digital signal according to claim 2, wherein said quality degradation means operates a predetermined bit of said input digital signal with a digital signal which degrades quality and operates said digital signal to an amplitude direction.

[Claim 5]Transmission equipment of the digital signal according to claim 2, wherein said quality degradation means operates a predetermined bit of said input digital signal with data which degrades quality and operates said digital signal to an amplitude direction.

[Claim 6]Transmission equipment of the digital signal according to claim 5, wherein said data is data which transmits significant information relevant to said digital signal.

[Claim 7]Transmission equipment of the digital signal according to claim 1, wherein said quality degradation means operates said input digital signal to a time base direction and generates a digital signal of said quality degradation.

[Claim 8]Transmission equipment of the digital signal according to claim 7 with which said quality degradation means is characterized by a thing of said input digital signal for which a bit is changed to a time base direction in part at least, and said input digital signal is operated to a time base direction.

[Claim 9]Transmission equipment of the digital signal according to claim 1, wherein said quality degradation means operates said input digital signal in the direction of a frequency axis and generates a digital signal of said quality degradation.

[Claim 10]Transmission equipment of the digital signal according to claim 9, wherein said input digital signal is a digital signal by which the data compression was carried out.

[Claim 11]Transmission equipment of the digital signal according to claim 1, wherein said input digital signal is a digital signal of two or more channels, and said quality degradation means operates said input digital signal between channels and generates a digital signal of said quality degradation.

[Claim 12]Transmission equipment of the digital signal according to claim 1, wherein said quality degradation means degrades quality of said input digital signal with a predetermined cycle.

[Claim 13]Transmission equipment of the digital signal according to claim 1, wherein said quality degradation means changes a grade which degrades quality according to said input digital signal.

[Claim 14]Transmission equipment of the digital signal according to claim 1, wherein said quality degradation means changes a grade which degrades quality according to a transmission object of said transmission means.

[Claim 15]Transmission equipment of the digital signal according to claim 1, wherein said transmission means transmits separately data required to recover quality of a digital signal of said quality degradation.

[Claim 16]Transmission equipment of the digital signal according to claim 15, wherein said data is data which transmits significant information relevant to said digital signal.

[Claim 17]Transmission equipment of the digital signal according to claim 1 replacing said transmission means with a digital signal of said quality degradation according to a transmission object, and transmitting said input digital signal.

[Claim 18]Transmission equipment of the digital signal according to claim 1 said transmission means's recording a digital signal of said quality degradation on an optical disc, and transmitting a digital signal of said quality degradation.

[Claim 19]Said transmission means records a digital signal of said quality degradation on an optical disc, and a digital signal of said quality degradation is transmitted, Transmission equipment of the digital signal according to claim 1 recording data required to recover quality of a digital signal of said quality degradation on said optical disc, and transmitting it.

[Claim 20]Transmission equipment of the digital signal according to claim 19, wherein said data is data which transmits significant information relevant to said digital signal.

[Claim 21]A transmission method of a digital signal degrading quality of an input digital signal, generating a digital signal of quality degradation, and transmitting a digital signal of said quality degradation so that degradation of quality can be perceived, and so that quality which deteriorated can be recovered.

[Claim 22]A transmission method of the digital signal according to claim 21 operating said input digital signal to an amplitude direction, and generating a digital signal of said quality degradation.

[Claim 23]A transmission method of the digital signal according to claim 22 operating a predetermined bit of said input digital signal, and operating said input digital signal to an amplitude direction.

[Claim 24]A transmission method of the digital signal according to claim 22 operating a predetermined bit of said input digital signal with a digital signal which degrades quality, and operating said digital signal to an amplitude direction.

[Claim 25]A transmission method of the digital signal according to claim 22 operating a predetermined bit of said input digital signal with data which degrades quality, and operating said digital signal to an amplitude direction.

[Claim 26]A transmission method of the digital signal according to claim 25, wherein said data is data which transmits significant information relevant to said digital signal.

[Claim 27]A transmission method of the digital signal according to claim 21 operating said input digital signal to a time base direction, and generating a digital signal of said quality degradation.

[Claim 28]A transmission method of the digital signal according to claim 27 characterized by a thing of said input digital signal for which a bit is changed to a time base direction in part at least, and said input digital signal is operated to a time base direction.

[Claim 29]A transmission method of the digital signal according to claim 21 operating said input digital signal in the direction of a frequency axis, and generating a digital signal of said quality degradation.

[Claim 30]A transmission method of the digital signal according to claim 29, wherein said input digital signal is a digital signal by which the data compression was carried out.

[Claim 31]A transmission method of the digital signal according to claim 21, wherein said input

digital signal is a digital signal of two or more channels, and a transmission method of said digital signal operates said input digital signal between channels and generates a digital signal of said quality degradation.

[Claim 32] A transmission method of the digital signal according to claim 21 degrading quality of said input digital signal with a predetermined cycle.

[Claim 33] A transmission method of the digital signal according to claim 21 changing a grade which degrades quality according to said input digital signal.

[Claim 34] A transmission method of the digital signal according to claim 21 changing a grade which degrades quality according to a transmission object of said transmission means.

[Claim 35] A transmission method of the digital signal according to claim 21 transmitting separately data required to recover quality of a digital signal of said quality degradation.

[Claim 36] A transmission method of the digital signal according to claim 35, wherein said data is data which transmits significant information relevant to said digital signal.

[Claim 37] A transmission method of the digital signal according to claim 21 replacing with a digital signal of said quality degradation, and transmitting said input digital signal according to a transmission object.

[Claim 38] A transmission method of the digital signal according to claim 21 recording a digital signal of said quality degradation on an optical disc, and transmitting a digital signal of said quality degradation.

[Claim 39] A transmission method of the digital signal according to claim 21 recording a digital signal of said quality degradation on an optical disc, transmitting a digital signal of said quality degradation, recording data required to recover quality of a digital signal of said quality degradation on said optical disc, and transmitting it.

[Claim 40] A transmission method of the digital signal according to claim 39, wherein said data is data which transmits significant information relevant to said digital signal.

[Claim 41] Transmission equipment of a digital signal characterized by comprising the following. A transmission means which inputs a digital signal of quality degradation which quality deteriorates and becomes so that degradation of quality can be perceived, and so that quality which deteriorated can be recovered from a predetermined transmission line.

A quality recovery means which recovers quality of a digital signal of said quality degradation.

[Claim 42] Transmission equipment of the digital signal according to claim 41, wherein said quality recovery means operates a digital signal of said quality degradation to an amplitude direction and recovers quality of a digital signal of said quality degradation.

[Claim 43] Transmission equipment of the digital signal according to claim 42, wherein said quality recovery means operates a predetermined bit of a digital signal of said quality degradation and operates a digital signal of said quality degradation to an amplitude direction.

[Claim 44] Transmission equipment of the digital signal according to claim 42, wherein said quality recovery means operates a predetermined bit of a digital signal of said quality degradation with a digital signal which recovers quality and operates a digital signal of said quality degradation to an amplitude direction.

[Claim 45] Transmission equipment of the digital signal according to claim 42, wherein said quality recovery means operates a predetermined bit of a digital signal of said quality degradation with data which recovers quality and operates a digital signal of said quality degradation to an amplitude direction.

[Claim 46] Transmission equipment of the digital signal according to claim 45, wherein said data

is data which transmits significant information relevant to said digital signal.

[Claim 47]Transmission equipment of the digital signal according to claim 41, wherein said quality recovery means operates a digital signal of said quality degradation to a time base direction and recovers quality of a digital signal of said quality degradation.

[Claim 48]Transmission equipment of the digital signal according to claim 47 with which said quality recovery means is characterized by a thing of a digital signal of said quality degradation for which a bit is changed to a time base direction in part at least, and a digital signal of said quality degradation is operated to a time base direction.

[Claim 49]Transmission equipment of the digital signal according to claim 41, wherein said quality recovery means operates a digital signal of said quality degradation in the direction of a frequency axis and recovers quality of a digital signal of said quality degradation.

[Claim 50]Transmission equipment of the digital signal according to claim 49, wherein a digital signal of said quality degradation is a digital signal by which the data compression was carried out.

[Claim 51]Transmission equipment of the digital signal according to claim 41, wherein a digital signal of said quality degradation is a digital signal of two or more channels, and said quality recovery means operates a digital signal of said quality degradation between channels and recovers quality of a digital signal of said quality degradation.

[Claim 52]Transmission equipment of the digital signal according to claim 41, wherein said quality recovery means recovers quality of a digital signal of said quality degradation with a predetermined cycle.

[Claim 53]Transmission equipment of the digital signal according to claim 41, wherein said quality recovery means recovers quality of a digital signal of said quality degradation according to a digital signal of said quality degradation.

[Claim 54]Transmission equipment of the digital signal according to claim 41 outputting selectively a digital signal which recovered said quality, and a digital signal of said quality degradation to said external instrument according to an external instrument.

[Claim 55]Transmission equipment of the digital signal according to claim 41, wherein it sends out a digital signal which recovered said quality to an external instrument and said quality recovery means changes a grade of quality to recover according to said external instrument.

[Claim 56]Transmission equipment of the digital signal according to claim 41, wherein said transmission means inputs separately data required to recover quality of a digital signal of said quality degradation.

[Claim 57]Transmission equipment of the digital signal according to claim 56, wherein said data is data which transmits significant information relevant to said digital signal.

[Claim 58]Transmission equipment of the digital signal according to claim 41, wherein said transmission means is a reversion system which plays a digital signal of said quality degradation from an optical disc.

[Claim 59]Transmission equipment of the digital signal according to claim 41, wherein said transmission means is a reversion system which plays data more nearly required than an optical disc to recover quality of a digital signal of said quality degradation, and a digital signal of said quality degradation.

[Claim 60]A transmission method of a digital signal inputting a digital signal of quality degradation which quality deteriorates and becomes from a predetermined transmission line, and recovering quality of a digital signal of said quality degradation so that degradation of quality can be perceived, and so that quality which deteriorated can be recovered.

[Claim 61] A transmission method of the digital signal according to claim 60 operating a digital signal of said quality degradation to an amplitude direction, and recovering quality of a digital signal of said quality degradation.

[Claim 62] A transmission method of the digital signal according to claim 61 operating a predetermined bit of a digital signal of said quality degradation, and operating a digital signal of said quality degradation to an amplitude direction.

[Claim 63] A transmission method of the digital signal according to claim 61 operating a predetermined bit of a digital signal of said quality degradation with a digital signal which recovers quality, and operating a digital signal of said quality degradation to an amplitude direction.

[Claim 64] A transmission method of the digital signal according to claim 61 operating a predetermined bit of a digital signal of said quality degradation with data which recovers quality, and operating a digital signal of said quality degradation to an amplitude direction.

[Claim 65] A transmission method of the digital signal according to claim 64, wherein said data is data which transmits significant information relevant to said digital signal.

[Claim 66] A transmission method of the digital signal according to claim 60 operating a digital signal of said quality degradation to a time base direction, and recovering quality of a digital signal of said quality degradation.

[Claim 67] A transmission method of the digital signal according to claim 66 characterized by a thing of a digital signal of said quality degradation for which a bit is changed to a time base direction in part at least, and a digital signal of said quality degradation is operated to a time base direction.

[Claim 68] A transmission method of the digital signal according to claim 60 operating a digital signal of said quality degradation in the direction of a frequency axis, and recovering quality of a digital signal of said quality degradation.

[Claim 69] A transmission method of the digital signal according to claim 68, wherein a digital signal of said quality degradation is a digital signal by which the data compression was carried out.

[Claim 70] A digital signal of said quality degradation is a digital signal of two or more channels, and a transmission method of said digital signal. A transmission method of the digital signal according to claim 60 operating a digital signal of said quality degradation between channels, and recovering quality of a digital signal of said quality degradation.

[Claim 71] A transmission method of the digital signal according to claim 60 recovering quality of a digital signal of said quality degradation with a predetermined cycle.

[Claim 72] A transmission method of the digital signal according to claim 60 characterized by recovering quality of a digital signal of said quality degradation according to a digital signal of said quality degradation.

[Claim 73] A transmission method of the digital signal according to claim 60 outputting selectively a digital signal which recovered said quality, and a digital signal of said quality degradation to said external instrument according to an external instrument.

[Claim 74] A transmission method of the digital signal according to claim 60 changing a grade of quality which sends out a digital signal which recovered said quality to an external instrument, and is recovered according to said external instrument.

[Claim 75] A transmission method of the digital signal according to claim 60 inputting separately data required to recover quality of a digital signal of said quality degradation.

[Claim 76] A transmission method of the digital signal according to claim 75, wherein said data is

data which transmits significant information relevant to said digital signal.

[Claim 77] A transmission method of the digital signal according to claim 60, wherein said transmission line has an optical disc, and a transmission method of said digital signal plays a digital signal of said quality degradation and inputs a digital signal of said quality degradation from said optical disc.

[Claim 78] Have said transmission line and an optical disc a transmission method of said digital signal. A transmission method of the digital signal according to claim 60 playing data required to recover quality of a digital signal of said quality degradation, and a digital signal of said quality degradation, and inputting a digital signal and said data of said quality degradation from said optical disc.

[Claim 79] A transmission method of the digital signal according to claim 78, wherein said data is data which transmits significant information relevant to said digital signal.

[Claim 80] A recording medium of a digital signal recording a digital signal of quality degradation which makes quality come to deteriorate so that quality which has perceived degradation of quality and deteriorated can be recovered.

[Claim 81] A recording medium of the digital signal according to claim 80, wherein a digital signal of said quality degradation operated a predetermined digital signal to an amplitude direction and is generated.

[Claim 82] A recording medium of the digital signal according to claim 80, wherein a digital signal of said quality degradation operated a predetermined bit of a predetermined digital signal and is generated.

[Claim 83] A recording medium of the digital signal according to claim 80, wherein a digital signal of said quality degradation operated a predetermined bit of a predetermined digital signal with a digital signal which degrades quality and is generated.

[Claim 84] A recording medium of the digital signal according to claim 80, wherein a digital signal of said quality degradation operated a predetermined bit of a predetermined digital signal with data which degrades quality and is generated.

[Claim 85] A recording medium of the digital signal according to claim 84, wherein said data is data which transmits significant information relevant to said digital signal.

[Claim 86] A recording medium of the digital signal according to claim 80, wherein a digital signal of said quality degradation operated a predetermined digital signal to a time base direction and is generated.

[Claim 87] A recording medium of the digital signal according to claim 80 with which a digital signal of said quality degradation is characterized by a thing of a predetermined digital signal which a bit was changed to a time base direction in part at least, and was generated.

[Claim 88] A recording medium of the digital signal according to claim 80, wherein a digital signal of said quality degradation operated a predetermined digital signal in the direction of a frequency axis and is generated.

[Claim 89] A recording medium of the digital signal according to claim 88, wherein a digital signal of said quality degradation is a digital signal by which the data compression was carried out.

[Claim 90] A recording medium of the digital signal according to claim 80, wherein a digital signal of said quality degradation operated a digital signal of two or more channels between channels and is generated.

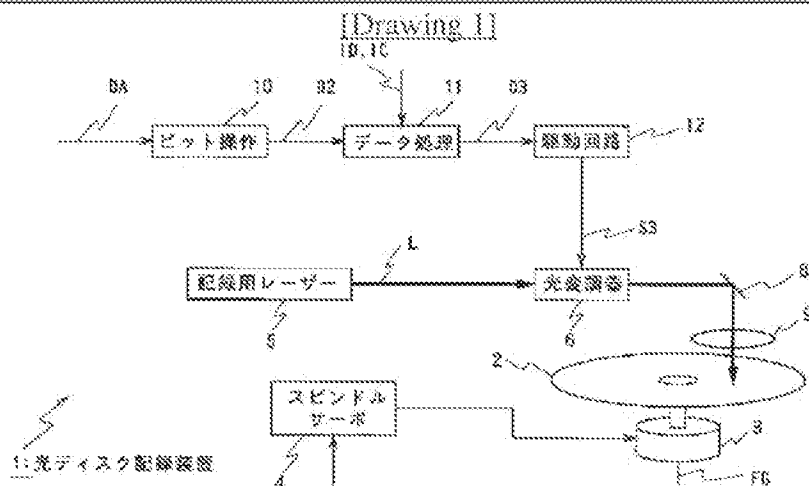
[Claim 91] A recording medium of the digital signal according to claim 80, wherein a digital signal of said quality degradation degraded quality of a predetermined digital signal in a given

period and is generated.

[Claim 92] A recording medium of the digital signal according to claim 80 recording data required to recover quality of a digital signal of said quality degradation.

[Claim 93] A recording medium of the digital signal according to claim 92, wherein said data is data which transmits significant information relevant to said digital signal.

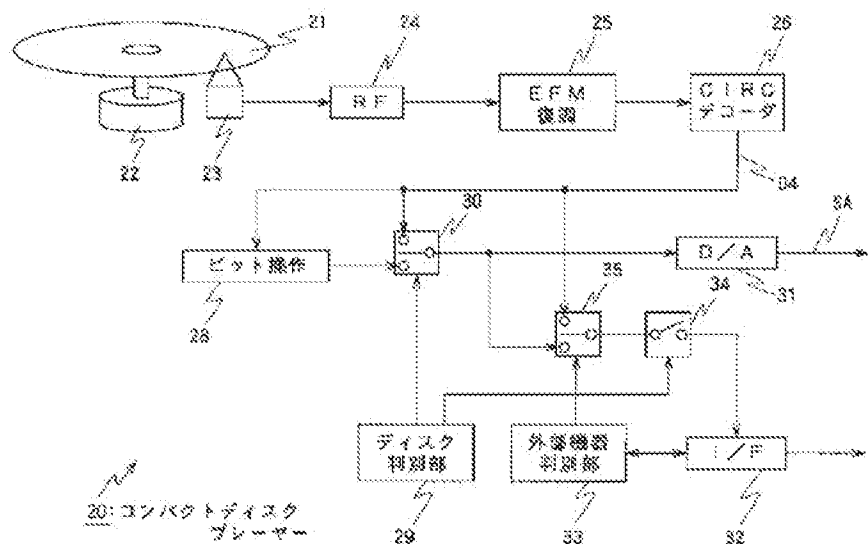
DRAWINGS



[Drawing 2]

入力	出力
0 0	1 1
0 1	1 0
1 0	0 0
1 1	0 1

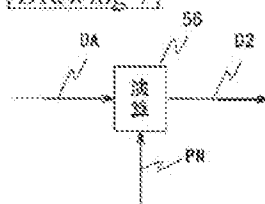
[Drawing 3]



[Drawing 4]

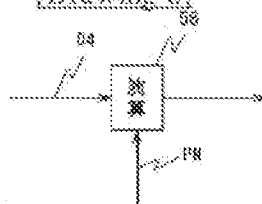
プレーヤー	ディスク	アナログ信号による再生音質	PC上でのコピー
CDプレーヤー (従来機種)	CDディスク	CD音質	CD音質
	ECDディスク	FM音質	FM音質
ECDプレーヤー (新機種)	CDディスク	CD音質	CD音質
	ECDディスク	CD音質	FM音質 (従来PC) CD音質 (二次コピー禁止PC)

[Drawing 7]



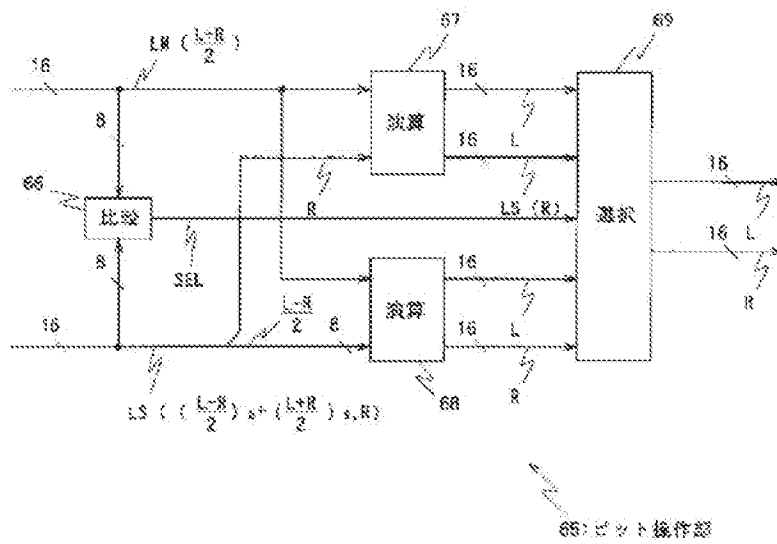
55: ビット操作部

[Drawing 8]



57: ビット操作部

[Drawing 5]



[Drawing 12]

